Das Koppen der Pferde

und seine operative Behandlung nach Forsell

Tierarzt Max Becker

Aus der Chirurgischen Klinik
der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden

Das Koppen der Pferde

und

seine operative Behandlung nach Forsell

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren
der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden
verstärkten medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

Tierarzt Max Becker
aus Dresden

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Mit acht Abbildungen

DRESDEN 1916
BUCHDRUCKEREI ALBERT HILLE

Gedruckt mit Genehmigung der durch die ordentlichen Professoren der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten Medizinischen Fakultät der Universität zu Leipzig. (26. Juni 1916.)

Referent: Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Röder.

Inhaltsverzeichnis

Seite

Einleitung 5
Der Name Koppen 6
Arten des Koppens 6
Theorien und Erklärungen des Koppens 6
Ursachen des Koppens 10
Folgen des Koppens 11
Der Hauptmangel Koppen 13
Die Behandlung des Koppens
a) Prohibitive Behandlung 13
b) Operative Behandlung 14
Die Kopperoperation nach Forsell 18
Kasuistik von 25 nach Forsells Methode operierten Fällen . . . 26
Zusammenfassende Schlußbetrachtung 59
Nachtrag 71
Literaturverzeichnis 74
Erklärung der Abbildungen 77
Tabellarische Uebersicht 78

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545814_0070

Einleitung

Der Weltkrieg stellte auch mich auf einen Posten. Er rief mich zur Ausübung meines tierärztlichen Berufes in das Ersatz-Pferde-Depot und Lazarett des XII. (I. Kgl. Sächs.) Armee-Korps nach Dresden-Seidnitz. War auch hier vom eigentlichen Kriegsleben nur indirekt etwas zu merken, nämlich an den Pferden, unseren Patienten, umso wertvoller war für mich die Gelegenheit, aus der Fülle des hier zusammenströmenden gesunden und kranken Pferdematerials meine Kenntnisse zu bereichern und Erfahrungen zu sammeln. Unter den zahllosen Pferden in Depot und Lazarett befand sich begreiflicher Weise auch eine große Menge von Koppern, die diese Untugend in ebenso verschiedenen Formen und Graden ausübte. — Deshalb war die mir von Herrn Geheimen Medizinalrat Professor Dr. Röder, dem derzeitigen Oberstabsveterinär und technischen Leiter von Depot und Lazarett, gestellte Aufgabe, die Methode des Laborators Forsell an der Tierärztlichen Hochschule zu Stockholm zur Radikaloperation von Koppern an dem reichlich zur Verfügung stehenden Material auszuführen und zu prüfen, sehr dankbar, zumal die Operationen in der Operationshalle der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden ausgeführt werden konnten, weil dort die chirurgische Abteilung des Pferdelazaretts unter Leitung von Herrn Assistenztierarzt und Veterinär Dr. Illing eingerichtet war.

Das Koppen der Pferde ist eine lange bekannte und beobachtete Untugend.

Der Name Koppen soll nach Dieckerhoff (43) (Monographie Dieckerhoffs Seite 20) der niederdeutschen Volkssprache entstammen und seiner Ansicht nach dadurch zustande gekommen sein, daß an den betreffenden Pferden bei der Ausübung der Untugend die Eigenschaften des abnormen Kehlkopfgeräusches und die Haltung des Kopfes (in der niederdeutschen Mundart „Kopp" oder „Kob") dem Laien am meisten auffielen.

L. Hoffmann (11) (Das Koppen der Pferde, österreichische Monatsschrift für Tierheilkunde, 22. Jahrgang Seite 307 folg.) bemängelt die angeführte Erklärung Dieckerhoffs über das Wort Koppen. Nach kritischer Besprechung aller einschlägigen und nicht einschlägigen Bedeutungen von Koppen leitet er es einleuchtend und bestimmt ab von Koppen = aufstoßen aus dem Magen = ructare ructo, ich stoße auf.

Man unterscheidet von alters her verschiedene **Arten des Koppens** (6), die hauptsächlich in Krippensetzen und Freikoppen zu trennen sind, je nachdem der Koppakt mit oder ohne Aufstützen des Kopfes ausgeführt wird. Für beide Arten gibt es zahlreiche spezialisierende Namen wie Krippenbeißen, Barrendrücken, Windschnappen, Luftschlucken und andere mehr.

Ebenso wie an Namen hat es auch an **Theorien und Erklärungen des Koppens** nicht gefehlt. Diese gipfelten von jeher in zwei gegensätzlichen Anschauungen. Die eine will im Koppen ein Ausstoßen von Luft, die andere ein Verschlucken von Luft erkennen. So hielt Vix das Koppen für die Folge eines chronischen Magen-Darmleidens, durch das Luft entwickelt würde (Gerlach (1), gerichtliche Thierheilkunde von 1872, 334). In Dieckerhoffs Monographie finden wir eine erschöpfende Zusammenstellung der alten und ältesten Anschauungen über das Koppen (Monographie Seite 23/24).

Die Schluck-Theorie hat bis in die neuere Zeit die meisten Anhänger behalten, wenn sie auch schwer zu verteidigen ist im Hinblick auf die Tatsache, daß die reflektorische Schluckbewegung nur von einem Bissen ausgelöst werden kann und daß außerdem die Maulhöhle sich beim Schlucken schließt, was beim Koppakt nicht der Fall ist (Vennerholms (46) Operationslehre, Seite 244, Absatz 3). Der Hauptvertreter der Schlucktheorie war Gerlach, der in seiner gerichtlichen Thierheilkunde von 1872 (Seite 336) das Koppen definiert als eine Untugend, die im Luftschlucken besteht, welches auf verschiedene Weise mit verschiedener Fertigkeit ausgeführt wird. Er meint auch, daß sich das Verschlucken von Luft positiv nachweisen ließe (Seite 334). Dieckerhoff trat dieser alten Anschauung in seiner gerichtlichen Tierarzneikunde von 1902 (44) mit einer Definition des Koppens entgegen als einer Untugend, bei welcher das Pferd ein abnormes Spiel mit der Atmung treibt, indem es den Kopf aufstützt oder für einen kurzen Moment in eine annähernd senkrechte Stellung bringt, ohne ihn zu stützen und durch energische inspiratorische Erweiterung des Brustkorbes Luft in die Rachenhöhle und den Kehlkopf einströmen läßt. Bei der Ausübung des Koppaktes entsteht im Kehlkopf ein kökendes Geräusch: der Ton des Koppens oder der Koppton, bzw. Kopperton. Er erklärt das Eintreiben von Luft in die Speiseröhre und den Magen beim Koppen als eine in den meisten Fällen nicht eintretende Komplikation des Koppens (Seite 467 folgende).

Dieser Anschauung Dieckerhoffs sind vor allem Malkmus und Vogt entgegengetreten.

Malkmus (21) (Das Koppen des Pferdes, Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, Jahrgang 1903, Seite 429 folgende) hat zu diesem Zwecke einen Pneumographen konstruiert, um zur kritischen Ueberwachung der Atmungskurve koppender Pferde schreiten zu können. Dieser Apparat wurde bei einem leidenschaftlichen Kopper, der sich durch nichts in der Ausübung dieser Untugend stören ließ, in der Mitte der Brusthöhe angesetzt. Die aufgenommenen Pneumogramme erbrachten den Nachweis, daß Dieckerhoffs Lehre falsch ist. Das Koppen ist kein Einatmungsspiel, im Gegenteil, die normale Atmungskurve wird beim Koppakt nur durch eine kurze Ausatmung unterbrochen, die durch die Kontraktion der Bauch- und Rückenmuskeln beim Koppen bedingt ist. Das-

selbe ist ja auch bei energischem Umsehen, Fliegenabwehren usw. der Fall, also nebensächlich und ohne Einfluß auf den normalen Ablauf der Atmung. Malkmus definiert hiernach das Koppen als eine Untugend des Pferdes, bei der es durch eine gewaltsame Oeffnung des Schlundkopfes unter hörbarem Geräusch Luft in denselben eintreten läßt, indem es den Kopf nach vorn fixiert und den Kehlkopf nach unten zieht. Zur Feststellung des Koppens ist seiner Ansicht nach in erster Linie der Kopperton und weiterhin die Entstehung desselben durch das gewaltsame Herabziehen des Kehlkopfes notwendig. Näher erklärt wird der ganze Vorgang des Koppens von ihm (54, Seite 453/454) in folgender Weise:

„Aus den Pneumogrammen wie auch bei Beobachtung eines Krippensetzers erkennt man, daß die Ausübung der Untugend mit einer Anstrengung verbunden ist. Bei allen Formen des Krippensetzens tritt unverkennbar die eigenartige Anspannung der am Halse liegenden Muskeln zutage; es sind hierbei nicht nur die zur Bewegung des Halses dienenden Muskeln, sondern weit mehr noch die langen Muskeln, die von Brustbein und Schulterblatt zum Kehlkopf und Hinterkiefer ziehen. Die Tätigkeit dieser Muskeln hat zweierlei zur Folge: die Fixierung des Oberkiefers nach vorn und das Herabziehen des Kehlkopfes. Die Fixierung des Oberkiefers nach vorn geschieht entweder mit oder ohne Stütze. Im ersteren Falle wird der Oberkiefer an irgend einem vorspringenden Punkt gleichsam angehakt und dann der ganze übrige Körper nach hinten gezogen, bei den einzelnen Krippensetzern kommt dies mehr oder weniger deutlich zum Ausdruck. Beim Freikoppen dagegen wird der Oberkiefer durch eine schleudernde oder nickende Bewegung nach vorn und unten bewegt und damit von dem übrigen Körper entfernt. Der Unterkiefer macht die Bewegung nicht in vollem Maße mit, sondern bleibt stets etwas zurück, wodurch eine Oeffnung des Maules eintritt.

Das Herabziehen des Kehlkopfes nach unten, sowie auch die Zurückhaltung des Unterkiefers erfolgt bei allen Formen des Koppens durch Kontraktion der Musculi sterno-thyreoidei, sterno-hyoidei omohyoidei und sternocephalici.

Das Fixieren des Oberkiefers nach vorn und das Herabziehen des Kehlkopfes nach unten kann nur den Zweck und Erfolg haben, den Schlundkopf gewaltsam zu öffnen und den Eintritt der Luft

zu ermöglichen. In dem Augenblicke, wo der Zungengrund von dem Gaumensegel abgezogen wird, stürzt die Luft aus der Maulhöhle und dem Nasenrachen in den freigewordenen Raum und läßt das mit dem Koppen verbundene Köken, den Kopperton, entstehen. Also nicht durch das Eindringen der Luft in den Kehlkopf entsteht der Kopperton, sondern durch Einströmen in den Schlundkopfrachen. Der Kopperton wird aber nur dann entstehen, wenn die auf eine gewaltsame Eröffnung des Schlundkopfes gerichtete Muskelanstrengung von Erfolg begleitet war. Hierzu gehört, daß das Pferd eine gewisse Uebung und Fertigkeit in der Ausübung der Untugend erlangt hat. Sobald es ihm gelingt, den Schlundkopf gewaltsam zu öffnen, wird ein Kopperton auftreten; jetzt kann man sagen, das Pferd koppt. Das Auftreten des Koppertones beweist also, daß das Pferd richtig koppen kann; es ist nicht notwendig, daß bei jedem Versuch zu koppen, dies auch immer vollständig gelingt, die tatsächliche Beobachtung zeigt vielmehr, daß es selbst den gewandtesten Koppern nicht immer gelingt."

In ähnlicher Weise wie Malkmus bezeichnet Fröhner (45) in seinem Lehrbuch der gerichtlichen Tierheilkunde von 1906 (Seite 67 folgende) als Koppen eine Spielerei, welche als eine mit einem hörbaren Geräusch verbundene Oeffnung des Schlundkopfes zu erklären ist. Der erste und Hauptakt des Koppens besteht nach Fröhner darin, daß die am vorderen Halsrand gelegenen Muskeln des Kehlkopfes und der Zunge, nämlich die Brust-Schild-Muskeln, die Schulter-Zungenbein-Muskeln und die Brust-Zungenbein-Muskeln sich kontrahieren und dadurch den Zungengrund nach abwärts ziehen. Der Schlundkopf wird hierbei erweitert und geöffnet, so daß Luft in ihn einströmt (zweiter Akt). Mit der Rückkehr des Kehlkopfes und des Schlundkopfes in ihre alte Lage entweicht die Luft unter hörbarem Geräusch wieder aus dem Schlundkopf (dritter Akt). Die Luft kann dabei nach vorn oder hinten ausweichen, d. h. abgeschluckt werden, oder sie kann zum Teil nach vorn und zum Teil nach hinten entweichen.

Auch Blume (40) (Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1914, Seite 377) hat versucht, durch vergleichende anatomische Studien dem Koppen der Pferde näherzutreten. Er unterscheidet bei der Ausführung des Koppaktes vier Phasen:

1. Aufnahme von Luft in die obere Maulhöhle (bei den meisten Koppern durch Oeffnen des Maules sichtbar gemacht).
2. Abschluß der Luft durch Anlegen des Zungenkörpers an den harten Gaumen und Absperren des Racheneinganges mit Hilfe des Gaumensegels (äußerlich erkennbar an dem Herabziehen des Kehlkopfes und an den Muskelkontraktionen, was durch Aufstützen des Kopfes (Krippenbeißen) in vielen Fällen erleichtert wird).
3. Kompression der eingeschlossenen Luft durch ihre kontraktile Umgebung.
4. Ueberwindung des Gaumensegelverschlusses und plötzliches Ausweichen der komprimierten Luft in den Pharynx, in der Regel unter Erzeugung eines mehr oder weniger starken Schalles.

Die obigen Ausführungen lassen erkennen, wie man von jeher bemüht gewesen ist, den eigenartigen Vorgang des Koppens der Pferde in möglichst genauer Fassung festzulegen und verständlich zu machen. Diese Absicht findet ihre Erklärung in dem Mangel einer Definition des Koppens im Bürgerlichen Gesetzbuch. Dieser Mangel bildete mit eine Anregung für die zahlreichen Erörterungen über den Vorgang des Koppens.

Ueber die **Ursachen,** die ein Pferd zum Kopper machen, hat man sich schon lange Klarheit zu schaffen versucht. In der Hauptsache stehen sich jetzt zwei Ansichten gegenüber. Die eine will im Koppen eine Angewöhnung (24), Spielerei, Untugend der Pferde sehen, die durch Langeweile im Stall, Nachahmung von Nachbarpferden, Vererbung (4, 39) und anderes angenommen worden ist. Die andere sucht hinter dem eigenartigen Vorgang des Koppens eine dem Willen der koppenden Pferde mehr oder weniger entrückte Ursache, die in einer krankhaften Veränderung des Verdauungsapparates zu suchen sein soll. Im allgemeinen neigt man wohl jetzt wie früher mehr zu der ersteren Anschauung, daß das Koppen der Pferde nur eine Untugend ist, weil ja auch die meisten Kopper gar keine krankhaften Erscheinungen zeigen, sondern im Gegenteil sogar temperamentvolle Pferde sind, die selbst im Stalle nicht zur Ruhe kommen. In neuester Zeit hat vor allem Pécus (48, 53) versucht, die verschiedenen Hybrioautomatismen der Pferde mit den echten Tics des Menschen zu homologisieren. Er lehrte

in wiederholten Publikationen, daß sich das Koppen nicht bei allen Individuen einstellen könne, wie man es allgemein annähme, sondern vielmehr nur bei gewissen nervösen Gastropathen, also degenerierten Pferden, deren Kreuzung unvollständig ist und die den Fohlen-Charakter bewahrt haben. Wie der menschliche Ticer leidet auch das koppende Pferd an einer psychomotorischen Störung, die sich in Form einer Willensschwäche äußert. Berton (52) behauptet sogar, entzündliche Zustände in den retropharyngealen Ganglien bei zwei sezierten Koppern gefunden zu haben. Bisher ist es aber Pécus nirgends gelungen, beweisend darzutun, daß die beim Koppen gesehenen Muskelkontraktionen echte Krämpfe sind und daß das Koppen überhaupt den Tics zuzurechnen ist. Bei allen diesen theoretischen Fragen geht Pécus von der Pathologie des menschlichen Nervensystems aus und klammert sich unabänderlich an einige Angaben von Meige, Feindel und anderen, deren Anschauungen bisher nicht die mindeste Zustimmung gefunden haben. Auch von der Kommission des Paugoué-Preises, welcher er seine gesamten Arbeiten über das Koppen der Pferde vorgelegt hatte, erlitt er eine gründliche Ablehnung. Das gleiche widerfuhr ihm auch in der übrigen deutschen, französischen und englichen Fachpresse, wenn er natürlich auch manche Anhänger gefunden hat. So griff Holterbach (39) diese neue Lehre begeistert auf und preist sie als eine endliche Lösung des Kopperproblems.

In mehr kritischer Weise äußert sich Findeisen (38) über seine Beobachtungen, die er an einer Reihe von Krippensetzern und Luftkoppern mit Anzeichen neuropathischer Veranlagung machte und zieht daraus den Schluß, daß man nicht alle Kopper für neuropathisch veranlagte Individuen halten dürfe, wenn es auch andererseits nicht ausgeschlossen wäre, daß stets ein Reizzustand des Magens die auslösende Ursache für das Koppen darstelle.

In interessanter Weise beschreibt Vogt (15) **die Folgen des Koppens.** Er hat selbst Koppen gelernt und überträgt seine Beobachtung, besonders was die nervöse Beeinflussung von Magen und Darm anbelangt, auf den vierbeinigen Kopper. In dieser Form als Folge des Koppens sind gastropathische Zustände erklärlich und ja auch schon immer beschrieben worden. Ich glaube deshalb, daß man an der Untugend Koppen festhalten muß, wofür ja auch die Beispiele vom spontanen Er- und Verlernen des

Koppens (36) sprechen sowie die Tatsache, daß zahllose magen- und darmkranke Pferde niemals koppen lernen. Außer der unangenehmen Tatsache, die die leidenschaftliche Ausübung des Koppens bei einem Pferde darstellt, sind die nachteiligen Folgen desselben im allgemeinen nur geringgradiger Natur, wenn auch ein gewisser Prozentsatz der Kopper an chronischer Kolik leidet (37, 49) und schließlich daran zugrunde geht oder durch mangelhafte Ernährung auffällt. Ferner wird durch das Aufsetzen vor allem das obere Schneidezahngebiß sehr stark abgerieben, so daß die Altersbestimmung bei den betreffenden Tieren erschwert oder ganz unmöglich gemacht wird. Bei Luftkoppern sind die Folgen wohl meist nicht so auffälliger Natur wie bei den Krippensetzern.

Gerlach (1) äußert sich in seinem Handbuch der Gerichtlichen Thierheilkunde von 1872 in sehr eingehender Weise über die Folgen des Koppens dahin, daß viele Pferde gar keine erhebliche Störung durch dasselbe wahrnehmen lassen; ein großer Teil aber äußert eine gewisse Beeinträchtigung der Verdauung und der Ernährung. Sie sind unter gleichen Verhältnissen weniger gut genährt als Nichtkrippensetzer; ein kleiner Teil endlich zeigt auffälligere Störungen durch schlechte Verdauung, durch magere, schlaffe Körperkonstitution bei gutem Futter, selbst durch öftere Kolikzufälle und durch tympanitische Auftreibung bei dem Aufsetzen. Das Mehr oder Weniger der Folgen ist lediglich abhängig von der Virtuosität in der Kunst; je mehr die Tiere aufsetzen und je mehr Luft sie dabei abschlucken, desto größer ist die Störung. Ein weiterer mit dem Koppen verbundener Uebelstand ist nun noch die Ansteckung durch Nachahmung, so daß namentlich junge Pferde gewöhnlich in dieselbe Untugend verfallen, wenn ein Krippensetzer in ihrer Nähe ist.

Röder (14) berichtet über folgenden Fall von Myositis durch das Koppen, eine Folge der Untugend, die gewiß selten beobachtet wird:

„Ein ostpreußisches Reitpferd, ein leidenschaftlicher Kopper, hatte 14 Tage lang untätig im Stalle gestanden und während der ersten 6 Tage unausgesetzt gekoppt, bis sich zunehmende Steifheit im Halse ausbildete, in Folge derer das Pferd die Untugend gänzlich einstellte. Die Untersuchung des Tieres ergab, daß die beiden Musc. sternomandibulares hypertrophiert waren zum Um-

fang eines starken Aales, daß sie aber gleichzeitig auch außerordentlich empfindlich waren, so daß sich das Pferd beim Druck auf dieselben aufbäumte. Die Entzündung war in einigen Tagen beseitigt. Die Hypertrophie blieb selbstredend bestehen."

Da das Koppen nach der Kaiserlichen Verordnung betreffend die Hauptmängel und Gewährsfristen beim Viehhandel vom 27. 3. 1899 als ein **Hauptmangel** der Pferde zu gelten hat, gewinnt es durch diese Feststellung doppelt an Bedeutung im Pferdehandel und auch in der Wissenschaft. (8, 25, 29—32, 35.)

Die Behandlung des Koppens.

Die Behandlung hat verschiedene Wege eingeschlagen, um zum Ziele zu gelangen. Man kann sie am besten in eine prohibitive und operative trennen.

Die prohibitive Behandlung arbeitet hauptsächlich mit Zwangsmitteln, die das Pferd am Aufsetzen verhindern sollen. (Zurückbinden, Maulkörbe, Koppriemen, Koppröhren usw.) Eine übersichtliche Zusammenstellung von Prohibitivmitteln gibt Dieckerhoff in seiner Monographie Seite 51—54. In neuerer Zeit berichtet Meyrowitz (47) über schlechte Erfolge mit der Günther'schen Koppröhre, dagegen über gute, die er durch einfaches Zurückbinden der Pferde erzielte. Goldbeck (22) hat einen viel verwandten Koppriemen mit Patenthalseisen konstruiert nach der Idee des französischen Veterinärs Groslambert. Sauvan (27) empfiehlt ihn bei Koppern, die die Untugend noch nicht lange betreiben. Bei alten Sündern hilft er weniger gut, da die Tiere, in ihrem Drange zu koppen, doch lernen, die Untugend auszuüben. Der Riemen drückt dann auf die Luftröhre. Lindner (28) berichtet, daß das Instrument nur hilft, solange es angelegt ist, und daß es bei zu festem Anziehen, das aber meist nötig ist, Gangrän der betreffenden Hautstellen erzeugt. Sustmann (34) hat außer mit dem Koppriemen nach Goldbeck keine Erfolge mit der Riemenmethode erzielt. Ihre Nachteile bestehen in Druckstellen und Scheuerungen. Besser sind seiner Ansicht nach die Koppröhren,

mit denen er stets gute Erfolge bekam. Ein Ladendruck ist ausgeschlossen, wenn die Röhre breit genug ist. Ihr Durchmesser soll mindestens 3—5 cm betragen und sie muss 8—10 kleine Oeffnungen von 0,5 cm Mindestdurchmesser besitzen. Eine tägliche Reinigung der Röhre in Sodawasser ist erforderlich.

Bei der Umständlichkeit, Unzuverlässigkeit und Qual für das Tier, die diese instrumentale Prohibitivbehandlung mit sich bringt, mußte der Gedanke naheliegen, auf operativem Wege die Verhütung des Koppens zu erreichen.

Die operative Behandlung.

Da die Bewegungen des Kopfes und Halses beim Koppen auf die dabei in Tätigkeit gesetzten Muskeln direkt hinweisen, wie aus den oben ausgeführten Definitionen des Koppens hervorgeht, war für die operative Behandlung der gegebene Weg der, daß man durch Störung der Funktion dieser das Anbeugen des Kopfes besorgenden Muskeln eine operative Verhinderung des Koppens versuchte. Besonders die Musculi sterno-mandibulares fielen hierbei dem beobachtenden Auge von jeher auf durch ihre infolge des eifrigen Koppens entstandene Hypertrophie (5, 7) und legten den Gedanken nahe, daß sie als die Hauptkräfte beim Koppen in Betracht kämen.

Dies veranlaßte Hertwig (2) die Sehnen derselben beiderseits zu durchschneiden. Diese Operation hatte jedoch nur vorübergehend Erfolg.

Ein anderes Verfahren bevorzugte Hell (3), der die Muskelbäuche der sterno-maxillares mit günstigerer Wirkung durchtrennte, die er der gleichzeitig dabei stattgefundenen Durchschneidung des Nervus accessorius Willisii (Dieckerhoffs Monographie Seite 53) zurechnete.

Diese Nachrichten veranlaßten Schwendimann (12), diese Operation an vier schon längere Zeit koppenden Pferden auszuführen. Die sehr einfache Operation geschieht am niedergelegten Pferde. Durch einen ca. 8—10 cm langen Hautschnitt wird der Muskel freigelegt, durch einige Präparierschnitte vom umgebenden Gewebe isoliert, worauf eine gebogene Schere unter den Muskel hindurch-

geführt, und dieser alsdann mit dem geballten Bistouri entzweigeschnitten wird. Wundnaht. Heilung in zwei Fällen per primam intentionem, sonst aber in längstens 14 Tagen. Zwei von den 4 Pferden wurden nach Hell operiert, die anderen nach Hertwig mittelst Durchschneidung der Sehne an deren Kreuzungsstelle mit der äußeren Kinnbacken-Vene. In allen Fällen blieb indeß der Erfolg aus. Nach dem Aufhören des Wundschmerzes und Verheilen der Wunde fingen die Pferde wieder zu koppen an. Freilich geschah dieses ohne Zuhilfenahme der Musculi sterno-maxillares, die in der Folge sichtlich atrophierten. Nach Schwendimanns Beobachtungen ist es hauptsächlich der Armwirbel-Warzenmuskel, welcher durch seine kräftigen Kontraktionen das Ausfallen deckt und zwar so vollständig, daß sämtliche operierten Pferde in kürzester Frist dieselbe erstaunliche Fertigkeit im Koppen wie ehedem besaßen. Schwendimann schließt aus seinen Beobachtungen, daß die Erfolge mit diesen Operationsmethoden jedenfalls nicht zur Fortsetzung derselben besonders ermunterten.

Dosse (20) berichtet über drei erfolglose Kopper-Operationen nach Hertwigs Methode. Bei einem Pferde wurde sogar der Speichelgang, bezw. die Parotis dabei verletzt, ein Zeichen, daß die Operation auch nicht ganz ungefährlich ist.

Gerlach (1) operierte angehende Kopper mittelst Durchschneidung der beiden musculi omo-hyoidei in der Kehlkopfgegend (gerichtliche Thierheilkunde von 1872 Seite 335).

1897 veröffentlichte Dieckerhoff (9) erneut Versuche zur operativen Behandlung des Koppens, die hauptsächlich in der Durchschneidung des Nervus accessorius Willisii mit dadurch bedingter Lähmung der musculi sterno-mandibulares und in der Durchschneidung der vereinigten Brustzungen- und Schildmuskeln bestanden.

Die Lähmung des Brust-Kinnbackenmuskels mittelst Durchschneidung des unteren (vorderen) Astes vom Beinnerv (nervus accessorius Willisii) führt Dieckerhoff in folgender Weise aus:

„Nach Desinfektion der Haut an der oberen Partie des Halses und bei langem Deckhaar nach Abscheren desselben an der Operationsstelle, ist bei dem auf einen freien Platz gestellten, mit einer Nasenbremse versehenen und in gestreckter Kopfstellung gehal-

tenen Pferde auf dem oberen Ende des Brustkinnbackenmuskels, wo die Endsehne sich mit dem fleischigen Teil vereinigt, die Haut parallel der vena jugularis in der Länge eines Fingers zu durchschneiden. Darauf wird das Unterhautgewebe getrennt und der Nerv freigelegt, welcher hier an der inneren Seite von zwei flachen Ausläufern der Endsehne an der Stelle, wo er in den fleischigen Muskel dringt, sichtbar wird. Nachdem der Nerv mit der Spitze des Messers lospräpariert ist, wird eine dünne Knopfsonde unter denselben geschoben. Darauf erfolgt die Durchschneidung des Nerven mit einer Schere. Um die Wiedervereinigung des getrennten Nerven zu verhindern, wird ein 1,5—2 cm langes Stück desselben herausgeschnitten. Selbstverständlich dürfen bei diesem Verfahren die vena jugularis sowie die vena maxillaris externa nicht unbeachtet bleiben, es ist aber nicht schwierig, eine Verletzung derselben und auch der in der Subcutis verlaufenden größeren Gefäße zu umgehen. Die Blutung aus der Haut und Unterhaut ist gering. Nachteilige Folgen keine. Wundbehandlung: Burowsche Mischung mit Kampfer. Streupulver. Heilung in 8—14 Tagen."

Die Durchschneidung der vereinigten Brustzungenbeinmuskeln (musculus sterno-hyoideus) und Brustschildmuskeln (musculus sterno-thyreoideus) im oberen Dritteil des Halses, die hauptsächlich zum Herabziehen des Kopfes benutzt werden, beschreibt Dieckerhoff in folgender Weise:

„Ihre Durchschneidung läßt sich bequem bewirken in der Höhe des vierten Halswirbels, demnach in der Gegend, in welcher gewöhnlich bei Pferden die Tracheotomie vorgenommen wird. An dieser Stelle hat der Tierarzt bei der Operation zunächst mitten vor der Luftröhre die Haut auf die Länge von etwa 15 cm von oben nach unten zu durchschneiden. Hierzu wird bei dem auf einen freien Platz gestellten und mit der Nasenbremse versehenen Pferde der Kopf gestreckt und gehoben; im übrigen verursacht die Operation dem Pferde keine Schmerzen. Nach Durchschneidung der Haut ist der Hautmuskel in gerader Richtung von oben nach unten zu trennen, worauf die vereinigten Brustschild- und Brustzungenbeinmuskeln, die an den Seiten teilweise von den Muskelbäuchen des Brustkinnbackenmuskels bedeckt sind, sichtbar werden. Der Operateur zieht die genannten Muskeln mit dem Daumen und

Zeigefinger der linken Hand hervor und führt mittelst einer kleinen Haarseilnadel oder Oersonde ein dünnes Band unter dieselben hindurch. Die mit letzterem umschnürten Muskeln werden nun zuerst unterhalb der Schnüre mit einem knopfförmigen Messer durchgetrennt. Darauf ist der obere Teil an der Schnure aus der Wunde zu ziehen und von denselben ein 3—4 cm langes Stück abzuschneiden und zu entfernen, damit die Enden späterhin nicht wieder zusammenwachsen können. Im übrigen ziehen sich die Muskelabschnitte vermöge ihrer physiologischen Elastizität von selbst schon ziemlich weit zurück. Die Blutung ist ganz unerheblich. Nicht unbeachtet darf der Tierarzt lassen, daß in der oberen Hälfte des Halses die fleischigen Muskeln zu beiden Seiten platte Sehnen besitzen und daß letztere auch durchtrennt werden müssen. Keine nachteiligen Folgen. Einfache Wundbehandlung. Das Pferd kann sofort wieder arbeiten."

Die Erfolge, die Dieckerhoff mit seinen vorstehenden Operationsmethoden erzielte, waren nicht gerade sehr ermutigend. Fast alle Pferde koppten schon nach kurzer Zeit zum Teil mit etwas geringerer Leidenschaft wieder wie vorher, und es konnte nur die Tatsache festgestellt werden, daß keine nachteiligen Folgen mehr beobachtet wurden, weil es den Tieren unmöglich gemacht schien, wie vor der Operation sich voll Luft zu pumpen.

Dieckerhoffs Veröffentlichungen hatten aber trotzdem das große Verdienst, eine lebhafte Anregung zu weiteren Versuchen in der operativen Behandlung des Koppens gegeben zu haben. Zivil- und Militär-Tierärzte erprobten diese Methoden und tauschten in der Fachpresse ihre Erfolge und Mißerfolge (10, 13, 16—20, 50) damit aus. Man kombinierte beide Methoden (33) und hatte damit noch die meisten Erfolge. Wenn auch im allgemeinen alle diese Operationen ihren Zweck nie vollkommen erreichen konnten, weil sie nur einen Teil der beim Koppen arbeitenden Muskeln ausschalteten, und zwar auch nur in einer mangelhaften Weise, so daß nach längerer oder selbst schon kürzester Zeit sich alles wieder in den früheren Zustand zurückbilden konnte. Erst in neuester Zeit hat man diesen Vorbedingungen des Erfolges mehr Rechnung getragen, indem man auf radikale Weise durch Beseitigung der ganzen beim Koppen beteiligten Muskelpartien bis auf Kehlkopf und Luftröhre mit dem Messer vorging. Das Verdienst, unter

Benutzung der gesammelten Erfahrungen neue Wege gegangen zu sein, gebührt hierbei dem schwedischen Tierarzt und Laborator Gerhard Forsell.

Die Kopper-Operation nach Forsell.

In Heft 4 der Berliner Tierärztlichen Wochenschrift 1914 (41) veröffentlicht Forsell einen Artikel, den er:

Komplettierung der Kopper-Operation durch Wegnahme des obersten Teiles des musculus omo-hyoideus bezeichnet. Auf diese Methode war er gekommen gelegentlich einer Kopper-Operation mit Myektomie der musculi sterno-hyoidei und -thyreoidei mit gleichzeitiger Neurektomie des nervus accessorius Willisii, die zu keinem Erfolg geführt hatte. Bei der Untersuchung des wiederkoppenden Tieres merkte er deutlich, daß alle Muskeln, auf welche der operative Eingriff sich bezogen hatte, auch wirklich aus dem Spiele waren, aber statt dem war es deutlich, daß der musculus omo-hyoideus die ausgeschalteten Muskeln völlig ersetzen konnte. Nur mit Hilfe dieses Muskels konnte das Pferd ungeniert im Koppen fortfahren. Als er nun noch einen Teil vom Musculus omo-hyoideus weggenommen hatte, verschwand die Untugend völlig. Die Operation beschreibt er daselbst folgendermaßen:

„Für diese Operation ist es absolut nötig, das Pferd zu werfen. Dieses geschieht am einfachsten mit dem Berliner Wurfzeug, wonach eine Blattlonge vom Fesselgelenk des einen Hinterbeines unter den Leib und über die Lende des Pferdes zum Fesselgelenk des anderen Hinterbeines angelegt wird und die Füße an den Bauch gezogen werden. Das Pferd wird darnach mit gestrecktem Genick in Rückenlage gebracht. Die Haare werden zwischen den Unterkieferästen bis an das Zungenbein und am Halse ungefähr 25 cm nach unten und seitwärts über die Drosseladerrinne abrasiert. Am besten gibt man allgemeine Narkose.

Die Muskeln, die nun außer Funktion gebracht werden sollen, oder wovon ein Teil weggenommen werden soll, sind die beiden sterno-mandibulares und sterno-thyreoideus, sterno-hyoideus und omo-hyoideus an beiden Seiten. Vom omo-hyoideus interessiert

uns hier eigentlich nur der oberste Teil. Der Muskel entspringt mit einer dünnen Sehne von der Fascia subscapularis und geht aufwärts, vom sterno-cleido-mastoideus (Brachiocephalicus) bedeckt. In der Mitte des Halses beginnt er breiter zu werden und zieht sich schräg an die Mittellinie hinweg, so daß er im oberen Drittel die ventrale Seite der Trachea bedeckt und sich mit dem von der anderen Seite kommenden Muskel und außerdem mit dem sterno-hyoideus verbindet. Diese vier Muskeln bilden also hier oben einen einzigen, zusammenhängenden Muskelbauch. Darunter liegt der oberste Teil vom sterno-thyreoideus.

Bei der Operation wird nun der obere Teil dieser Muskeln bis an ihren Ansatz am Zungenbein, resp. Larynx weggenommen. Den Hautschnitt macht man also von dem Zungenbein ungefähr 25 cm nach unten bis gerade hinter der Teilungsstelle der Drosselvene. Hier ist die Subcutis oft bedeutend verdickt, besonders wenn das Pferd Koppriemen getragen hat. Dagegen gibt es hier keine Hautmuskeln mehr, als nur an dem untersten Teile des Schnittes, wo man einige quer gehende Hautmuskelfasern durchschneiden muss. Man kommt nun gerade an den Muskel, der wegoperiert werden soll. Zuerst präpariert man die Haut einige Zentimeter an beiden Seiten ab. Dann spaltet man den Muskel in der Mittellinie bis zur Trachea in der Länge der ganzen Hautwunde. Dann beginnt man auf der einen Seite den Muskel von der Haut loszulösen und fängt ungefähr bei der Mitte der Wunde an. Man muß fast die ganze Zeit das Messer gebrauchen, denn Haut und Muskel sind hier so fest vereinigt, daß man kaum stumpf arbeiten kann. Hier liegt der omo-hyoideus dicht bei dem großen Ast der Drosselvene (Vena maxillaris externa). Man kommt auch bald an die Vene und muß sie frei von dem Muskel abpräparieren. Die Vene ist doch hier mit einer Fascie bedeckt und zusammengewachsen, welche wenigstens bei kaltblütigen Pferden so dick ist, daß man nicht Gefahr läuft, die Vene zu schädigen. Bei edlen Pferden ist die Fascie zuweilen ganz dünn, aber mit einiger Vorsicht ist es doch leicht, die Vene zu vermeiden. Nachdem der Muskel auf dem mittleren und hinteren Teile des Operationsfeldes auf der Außenseite an der Vene vorbei abpräpariert ist, ist es ratsam, ihn auch von der Trachea loszumachen. Das ist leicht, denn die Verbindung da ist sehr lose. Bei dem unteren Rande des

Muskels (Rückenlage) ist es am besten, stumpf zu operieren, und man kommt hier ziemlich leicht durch das Bindegewebe, so daß man mit zwei Fingern um den Muskel fassen kann. Man macht diesen nun soweit nach hinten los, wie die Wunde es erlaubt, und schneidet ihn dann hier ab. Dies geht am besten dadurch, daß man den Muskel oben auf dem Finger hält und ihn mit einigen Schnitten von außen nach innen abschneidet. Dann faßt man das freie Ende des Muskels und zieht ihn fest vorwärts in der Richtung auf das Maul des Pferdes. Dieser löst sich da an den meisten Stellen von der Unterlage, und man braucht nur ein wenig mit dem Messer nachzuhelfen. Dann schneidet man den Muskel so dicht wie möglich bei seinem Ansatz am Zungenbein ab. Jetzt sieht man gewöhnlich im Grunde der Wunde den dünnen schmalen oberen Teil des sterno-thyreoideus, von dem man wenigstens 10 cm wegnimmt. Zuweilen folgt dieser Muskel mit der anderen Muskelmasse. Das Verfahren ist dasselbe mit der anderen Hälfte des omo-hyoideus und des sterno-hyoideus.

Es sind ganz große Muskelmassen, die man auf diese Weise entfernt, und die Operation wird ziemlich blutig. Es ist anzuraten, Arterienklemmen zur Hand zu halten, um sie auf die spritzenden Gefäße zu setzen. Die größten Arterien findet man in dem peripherem Teil, wenn man den großen Muskel durchschneidet. Ungefähr in der Höhe des hinteren Kieferrandes geht eine ziemlich große Vene von dem Muskel in die vena jugularis. Sie pflegt ganz kräftig zu bluten, so daß man sie fassen muß. Ehe man die Wunde zunäht, ist es ratsam, die großen Arterien und die oben erwähnte Vene mit Katgut zu unterbinden. Die kleinen Gefäße dreht man nur ein paar Touren lang.

Für die Wundnaht gebraucht man am besten drei tieffassende Stützнähte von Kupferdraht. Dann näht man die Wundränder auf gewöhnliche Weise, man muß aber dicht beim Rande gehen, denn die Haut schlägt sonst leicht um. Nachdem die Wunde zugenäht worden ist, legt man Dränage sowohl in den vorderen als in den hinteren Winkel und vorteilhaft auch einen Drän an den Punkt, der am höchsten kommt, wenn das Pferd steht. Oft entsteht eine Tasche unter der Haut im unteren Winkel der Wunde, weil der Muskel sich zusammengezogen hat. Dies scheint aber nicht die Heilung der Wunde zu verhindern.

Dann macht man den Nervenschnitt der beiden Nerv. access. Willisii. Dieses ist vielleicht das Schwierigste für denjenigen, der die Operation zum ersten Male macht. Ich habe ein paar mal den Nerven 5—6 cm weiter nach unten in dem Muskel gefunden, als er gewöhnlich geht. Wenn man ihn also nicht findet, wo er liegen soll, kann man ruhig den Schnitt 5 cm nach unten fortsetzen und an der inneren Seite des Muskels suchen. Diese Wunden heilen immer zur selben Zeit wie die große. Bei edlen Pferden kann man sehr oft die Nerven durch die Haut palpieren und sich also sehr leicht über ihre Lage orientieren. Würde man aber zufälligerweise den Nerven nicht finden, so ist es leicht, die Operationsmethode zu verändern, um den Muskel außer Funktion zu setzen und statt dessen ein Stück des Muskels oder der Sehne desselben wegzunehmen.

Die Heilung nimmt ungefähr 14 Tage in Anspruch. Nach dieser Zeit kann man sehr gut das Pferd zur Arbeit gebrauchen, wenn auch die Wunde nicht ganz überhäutet ist. Recht oft besteht ein sehr bedeutender Serumabfluß während der ersten acht Tage. Man braucht sich jedoch nicht darüber zu beunruhigen, denn wenn die Wundhöhle sich mit Granulationen füllt, hört auch der Abfluß auf. Das Pferd soll im Anfang umgekehrt im Stande stehen. Wenn man es wieder umwendet, muß man den Krippenrand oder die Halfterkette oder andere Gegenstände, worein das Pferd gewöhnlich gebissen hat, gründlich mit Holzteer bestreichen. Der Wunsch zu beißen bleibt nämlich immer zurück, wenn aber das Pferd zum ersten Male beim Versuch, in die Krippe zu beißen, den Teergeschmack im Maule fühlt und außerdem keine Luft einschlucken kann, hört es auch bald auf zu beißen.

Man könnte ja glauben, daß es in einiger Beziehung einen unvorteilhaften Einfluß auf das Pferd haben würde, daß vier Muskelpaare auf einmal außer Funktion gesetzt werden. Das ist aber garnicht der Fall. Das Pferd trinkt und frißt ebenso gut wie vorher. Es hat auch keinen Einfluß auf seine Brauchbarkeit und auf die Dressurmöglichkeiten. Das Exterieur wird nur sehr wenig gestört."

Zu dieser Komplettierung der Kopperoperation ist von Forsell in der Svensk Veterinaer Tidskrift 1914 Heft 6 noch ein Nachtrag (42) veröffentlicht worden, in dem er seine inzwischen

gemachten Erfahrungen zu einer weiteren Vervollkommnung seiner Operationsmethode verwertet, um Rezidiven vorzubeugen:

„Es hat sich nämlich gezeigt, daß teils der Nervus access. Willisii nicht allein den M. sterno-mandibularis innerviert, wie man ganz allgemein früher annahm, und daß also die Durchschneidung dieses Nerven nicht genügt, um den Muskel außer Tätigkeit zu setzen; teils daß der an das Zungenbein sich inserierende M. sterno-hyoideus, nachdem das craniale Ende entfernt ist, doch hin und wieder während der Heilung verwächst mit dem Kehlkopf und das Koppen wieder ermöglicht. Um die weitere Tätigkeit des M. mandibularis zu verhüten, ist die Operation so auszuführen, daß anstatt der einfachen Durchschneidung des Nerv. access. Willisii der Hautschnitt nach unten zu verlängert wird, der sterno-mandibularis mittelst einer dazu geeigneten Wundsonde oder Hakenzange gehoben wird und ein 10 cm langes Stück entfernt wird, weil dadurch gleichzeitig ein Teil des Nerven mitfolgt. Am besten ist, gleichzeitig die den Muskel umgebende Bindegewebshülle zu entfernen. Anstatt diesen Eingriff durch einen besonderen Hautschnitt auszuführen wie bei der alten Neurektomie, kann man die Muskelexstirpation aus der in der medianen Halslinie gelegenen Wunde vornehmen, es bildet sich aber mitunter eine so peinliche Versenkung, daß man Gegenöffnungen durch einen Hautschnitt an der Seite und unterhalb der Wunde machen muß. Diese Methode ist doch am bequemsten.

Die Zusammenwachsung des sterno-hyoideus mit dem Kehlkopf kann nur dadurch verhindert werden, daß ein genügend langes Stück Muskel entfernt wird. Daß der Muskel seine Insertionsstelle verlegen konnte, ist dadurch ermittelt, daß ein paar Versuche gemacht wurden, die Wunde in der Mittellinie zu verkürzen und nur den obersten Teil der Muskeln zu entfernen. Dieses führte aber dazu, daß die Pferde wieder das Koppen sich angewöhnten. Es war jedoch leicht, durch eine neue Operation am stehenden Pferde ein genügendes Stück Muskel zu entfernen und seitdem sind die Patienten gut geheilt. Die Operation führt man also so aus, daß entweder der Hautschnitt in der Medianebene so lang gemacht wird, daß er unterhalb des Kehlkopfes mindestens 35 cm beträgt, und die Muskeln werden bis zu dem untersten Winkel exstirpiert; oder man kann den Hautschnitt etwas verkürzen und

nachdem die Muskeln entfernt sind, macht man einen 10 cm langen Hautschnitt No. 2 ein oder zwei cm unterhalb der oberen Wunde und faßt durch jene die Stümpfe der Mm. sterno-thyr. und sterno-hyoid. und exstirpiert ein der Wunde entsprechendes Stück. Bei alten Krippensetzern findet man häufig, nachdem die Muskeln entfernt sind, daß die Trachea von einer Lage Bindegewebe bedeckt wird. Dieses ist auch angebracht zu entfernen, weil sonst die Zusammenwachsung der Muskeln hierdurch begünstigt werden kann. Die Heilung wird hierdurch nicht erwähnenswert verzögert."

Bei seiner Anwesenheit in Dresden im August 1915 führte Forsell Herrn Geheimen Medizinalrat Professor Dr. Röder seine nunmehr noch weiter ausgearbeitete und in dieser Form bisher nur demonstrationsweise veröffentlichte radikale Kopperoperation persönlich vor. Herr Geheimrat Röder gibt von ihr folgende, mir mündlich von ihm übermittelte Schilderung:

An dem mit gestreckter Genickhaltung in Rückenlage liegenden narkotisierten Pferde wurde mit einem Kreuzschnitt in der Zungenbeingegend beginnend, die Haut in der Medianlinie bis etwas oberhalb der Mitte des Halses gespalten und darauf genügend weit jederseits bis zur Jugulargegend zurückpräpariert. Zunächst erfolgte die Extirpation der Mm. sterno-mandibulares, die nach genügender Freilegung cranial an ihren Sehnen, im unteren Wundwinkel an ihren Muskelbäuchen durchschnitten wurden. Nun erfolgte die Abtragung der sterno-hyoidei und -thyreoidei in entsprechender Ausdehnung wie die der sterno-mandibulares und mehr oder weniger im Zusammenhang mit den omo-hyoidei, so daß die Muskelplatte dieser drei Muskelpaare in der Begrenzung von mittlerem Kehlgang bezw. Zungenbein, sowie Venae maxillares externae und Jugulares und unterem Wundwinkel entfernt wurde. Nach möglichster Blutstillung wurde die Wunde durch Kammnaht geschlossen, die am unteren Ende einige Zentimeter weit offen gelassen wurde.

Nach vorstehender Methode sind in der Folge zusammen 25 Militärpferde, die alle eifrige Kopper waren, operiert und nach eingetretener Wundheilung bis zu einem dreiviertel Jahr lang beobachtet worden, wie aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich ist.

Die **Vorbereitung** der Patienten auf die Operation geschah in der Weise, daß die Tiere am Abend zuvor eine halbe Futterration und am Morgen vorher kein Futter erhielten. Vor dem Niederlegen wurden die Hüfe, besonders der Vorderextremitäten, gründlichst mit Lysolwasser gescheuert, um ein Herabfallen von Schmutz auf das Operationsfeld zu vermeiden. Ferner wurden beide Ohrmuscheln mit Watte ausgestopft, um das Eindringen von Blut während der Operation und eine evtl. dadurch bedingte Otitis externa zu verhindern.

Die **Narkose** wurde erzielt durch eine Chloralhydratpille von etwa 50 gr und darauf durch Chloroforminhalationsnarkose.

Die Patienten wurden zur **Operation** mit Hilfe des Berliner (Deutschen) Wurfzeuges niedergelegt und darauf auf dem Operationstisch in Rückenlage verbracht mit gestreckter Kopf-Halshaltung, die durch ein besonderes Ansatzstück an den Operationstisch, welches Hals und Kopf stützt und ihre Festlegung ermöglicht, bewirkt wurde.

Das **Operationsfeld** wurde in der Ausdehuung vom mittleren Kehlgang bis zur mittleren Halsgegend zwischen den beiden Drosselvenen rasiert und mit verdünnter Jodtinktur desinfiziert. Sodann wurde die Medianlinie durch injizierte Kokainquaddeln anästhesiert und für die Schnittführung vorbereitet. War die Narkose genügend tief, so wurde unter Wahrung möglichster Asepsis mit der Operation begonnen.

Die benötigten **Instrumente** wurden sterilisiert und bestanden in geballtem Bistouri, Hakenpinzette, Unterbindungszangen, Wundhaken, krummer Schere, Nadelhalter und Nadeln sowie Agraffen mit zugehöriger Agraffenzange.

Der Operateur wurde stets durch einen Assistenten unterstützt, dem hauptsächlich die Blutstillung oblag.

Ueber die **Anatomie** des Operationsfeldes sagt Vennerholm in seiner Operationslehre des Pferdes S. 246/7 folgendes:

„Der musculus sterno-mandibularis läuft vom manubrium sterni nach dem aufwärts steigenden Ast des Unterkiefers, an dessen hinterem Rand er sich mit einer leicht von außen palpierbaren, außerhalb des M. jugo-mandibularis gelegenen, aber von der Parotis und Fascie bedeckten, abgeplatteten Sehne befestigt. Auf seinem

Wege nach dem Unterkiefer hinauf kreuzt er die Vena max. ext. auf der medialen Seite und bildet mit ihr und dem Unterkieferrand das Viborgsche Dreieck. Die Ausführungsgänge der Speicheldrüse sammeln sich über ihm, und der Duct. parotideus kreuzt ihn dicht hinter dem Unterkiefer. Weiter unten am Halse bildet der Muskel die vordere untere Halsrundung, den Kontur unterhalb der Jugularisrinne und ist nur vom Hautmuskel und von der Fascia colli superf. bedeckt. Der Hautmuskel ist im unteren Teile des Halses ziemlich kräftig. Bis zur Höhe des 4. Halswirbels sind die beiden Musc. sterno-mandibulares verwachsen, trennen sich aber dann und laufen als runde Stränge nach dem Unterkiefer hinauf, und zwischen ihnen kommen innerhalb des Hautmuskels die verwachsenen Musc. sterno-hyoid. und sterno-thyreoid. und innerhalb dieser die Trachea. Diese letzteren Muskeln sind ungefähr 1 cm dick und zusammen 2,5—3,5 cm breit. Erst weiter oben am Halse kommt der Musc. omo-hyoid. innerhalb der Jugularis hervor und verschmilzt mit dem von der entgegengesetzten Seite, sowie mit dem Musc. sterno-hyoid. In der Höhe des 3. Halswirbels also liegen die beiden paarigen Musc. sterno-hyoid. und -thyreoid. am besten für die Operation zugänglich. Oberhalb, dorsal vom Musc. sterno-mandibularis, kommt die Vena jugularis.

Der Nervus accessorius Willisii tritt durch das Foramen lacerum heraus und verästelt sich in zwei Zweige, einen ventralen und einen dorsalen Zweig. Uns interessiert der ventrale Zweig, da er nach dem Musc. sterno-mandibularis hinunterläuft, und ihn innerviert. Er tritt dicht unter der Verzweigung der Jugularis, auf der Innenseite des Muskels, gerade da, wo dieser anfängt sehnig zu werden, in den Muskel und senkt sich zwischen den beiden Schenkeln, die die Sehne bei ihrem Eintritt in den Muskel bildet, in die Tiefe desselben."

Zusammenstellung der operierten Fälle.

Fall 1.

1. Signalement:

Brauner Wallach ohne Abzeichen, sieben Jahre alt, ostpreußisches Reitpferd, Halsbrandnummer 700.

2. Vorbericht:

Das Pferd war ein leidenschaftlicher Krippensetzer und übte die Untugend fast ununterbrochen aus. Die Schneidezähne des Oberkiefers waren bei ihm nur noch als ganz flach geschliffene Stummeln vorhanden. Man mußte sich fast wundern, wie das Tier bei einer derartigen Zerstörung seines Gebisses überhaupt noch aufsetzen konnte, ohne dabei heftige Schmerzen am Zahnfleisch zu empfinden. Auch die unteren Schneidezähne trugen deutliche Spuren des Krippensetzens, wenn auch nicht in einem derartigen Maße, wie bei den oberen.

3. Die Operation.

Das Pferd wurde Anfang August 1915 von Gerhard Forsell persönlich unter Assistenz von Geheimrat Röder operiert, und zwar in der oben erwähnten Weise. Der Heilverlauf war sehr befriedigend, so daß am 22. September der Patient geheilt dem Pferdelazarett XII überwiesen wurde. Die 28—30 cm lange Schnittwunde war in ihrer ganzen Ausdehnung tadellos verheilt, nur fühlte man noch den durch die Naht gebildeten Kamm, der infolge der noch zu kurzen Zeit nicht genügend verstrichen war. In der Ausdehnung von Kehlkopf bis oberem Halsdrittel fühlte man Kehlkopf und Luftröhre vollkommen frei unter der äußeren nur wenig von ihrer Unterlage abziehbaren Haut liegen. Seitlich modellierten sich die ihres muskulösen Schutzes beraubten Drosselvenen, besonders bei Kompression, als dicke Stränge durch die Haut. Die Muskelstümpfe der sterno-mandibulares waren schon recht bedeutend atrophiert und retrahiert. Ihre Verwachsung mit Haut und Luftröhre war ebenfalls gut zu fühlen. Es war nichts zu merken, daß das Pferd infolge der durch die Operation außer Funktion gesetzten bez. entfernten

Muskelgruppen an seinen normalen Bewegungen von Kopf und Hals beim Fressen oder auch unter dem Reiter gehindert wurde. Der Unteroffizier, der das Pferd öfters ritt, versicherte mir sogar, daß es mit normaler Halshaltung lief und sich sehr gut beizäumen ließ. Was die Beeinträchtigung der Halskontur durch die Operation anbelangt, so war dieselbe bei manchen Stellungen des Halses, vor allem bei lose und natürlich gestrecktem Halse, wenig auffallend, doch beim Beizäumen des Halses fiel sofort eine gewisse Leere an der oberen Hälfte der vorderen Halsbegrenzung in die Augen, die durch die direkte Verwachsung der Haut mit der Luftröhre bedingt wurde. Diese verhinderte die natürliche Beweglichkeit der Haut, und das Muskelspiel der übrigen Halsmuskulatur wurde an der Operationsstelle durch eine gewisse Bewegungslosigkeit nnd Leere unterbrochen. Der Ernährungszustand des Tieres, der auch vor der Operation nicht schlecht gewesen war, blieb auch nach derselben dauernd gut. Trotz täglicher Beobachtnng konnte ein Wiederkoppen niemals beobachtet werden. Die Operation war also von vollem Erfolge gekrönt. Das Pferd wurde neun Monate hindurch daraufhin beobachtet. Auch ein Beißen und Lecken an der Krippe, wie es bei anderen operierten Koppern, die sich der ausgeübten Untugend wieder zu erinnern begannen, gesehen wurde, unterblieb bei diesem Patienten vollständig. Vielleicht wurde ihm das Verlernen, bezw. Unterlassen des Koppens neben der physischen Unmöglichkeit durch die Operation auch dadurch erleichtert, daß er als Krümper seine regelmäßige Arbeit zu verrichten hatte, während die anderen Patienten infolge des Mannschaftsmangels nur selten einmal bewegt werden konnten und sonst immer im Stalle standen. Im Laufe der neun Monate konnte ich deutlich beobachten, wie die Sterno-mandibulares-Stümpfe immer mehr atrophierten. Bei der Operation waren sie etwas schief abgeschnitten worden und ragten dadurch geschwulstartig hervor, was nach einigen Monaten völlig verschwunden war. Jetzt sind sie nur noch als schwache Erhabenheiten zu fühlen, nicht mehr als augenfällige Störungen in der Kontur zu sehen. Im ganzen genommen stellt dieser Fall einen Erfolg der Kopperoperation nach Forsell dar, dem nur eine mittelmäßige Entstellung des Halses entgegenzuhalten wäre.

Fall 2.

1. Signalement:

Brauner Wallach von mittelschwerer Bauart. Halsbrand 4916, zehn Jahre alt.

2. Vorbericht.

Das Pferd war ein leidenschaftlicher Kopper, der, wenn er nichts zu fressen hatte, sehr ausdauernd unter starker Anspannung und Beugung des Halses die Außenflächen der Schneidezähne, die weitgehend abgeschliffen und poliert waren, auf den Krippenrand aufsetzte. Dabei entstand ein, je nach dem Lärm, den das Aufsetzen verursachte, mehr oder weniger deutliches Geräusch, bedingt durch das Einfallen der Luft in den Schlundkopf. Bei jedem Koppakt traten die Brustkinnbacken- und Schulterzungenbeinmuskeln im Augenblick, wo der Hals stark angebeugt und gespannt wurde, als deutliche starke Wülste hervor. Im Verhältnis zur Stärke dieser Muskelgruppen bei anderen nicht koppenden Pferden, waren sie in diesem Falle schon klinisch deutlich hypertrophisch. Während des Koppens war das Tier so in die Ausübung seiner Untugend vertieft, daß man, ohne es zu stören, den Hals und sein Muskelspiel mit den Händen prüfen konnte.

3. Die Operation.

Die Operation fand am 21. Oktober 1915 in der Operationshalle der Chirurgischen Abteilung der Tierärztlichen Hochschule, Dresden, durch Geheimrat Röder unter meiner Assistenz statt. Der Hautschnitt wurde 40 cm lang auf der Medianlinie geführt. Die Haut wurde nach beiden Seiten möglichst tief zurückgeschlagen. Dabei waren zahllose kleinere Haut- und Hautmuskelgefäße abzuklemmen. Weiter wurde nun in der Medianebene in die Tiefe gegangen; das glückte aber nicht, weil die Blutung dadurch zu stark wurde und das Arbeiten beinahe unmöglich machte. Deshalb wurden die Mm. sterno-hyoidei- und thyreoidei in toto ausgelöst und zunächst aboral durchschnitten. Dies ist aber nicht zu empfehlen, da so die nötige Spannung des Operationsfeldes vorzeitig verloren geht und die Orientierung erschwert wird. Besser ist es, erst die beiderseits deutlich daliegenden starken Mm. sterno-mandibulares herauszulösen. Das

geschah in der Folge teils mit dem Messer, teils mit stumpfer Gewalt. Vorsicht ist hierbei nötig, um am oberen Rande — am stehenden Tiere gedacht — die Drosselvene bezw. in der Tiefe die Carotis zu schonen. Am unteren Muskelrande bezw. dessen medialer Seite verläuft nahe der Sehne ein kleiner Nerv, der untere Ast des Nervus accessorius Willisii, der, wenn genügend freigelegt, mitdurchschnitten wird. Zum Schlusse wurde noch seitlich jederseits der Musculus omo-hyoideus herausgetrennt, wobei die Schilddrüsen zu schonen waren, und in Verbindung mit den schon aboral durchtrennten sterno-hyo- und thyroidei oral am Zungenbein bez. Kehlkopf durchschnitten. In großer Ausdehnung lag nun die Luftröhre mit dem Kehlkopf vollkommen frei da. Infolge der zahlreichen Blutungen war es schwer, bei der Operation die Uebersicht zu behalten. Nach möglichster Blutstillung wurde die sauber ausgetupfte und mit Jodoformpuder leicht überstreute Wunde mittelst Kammnaht geschlossen. Nur das untere Ende derselben wurde 5 cm weit offen gelassen und in die Oeffnung ein steriler Gazestreifen leicht eingesteckt. Als das Tier wieder auf den Beinen stand, sah man die Muskelstümpfe, vor allem die der sterno-mandibulares wie einen Kropf die Haut vorbuchten. Es zeigte sich, daß der Hautschnitt nach unten immer noch nicht ergiebig genug gewesen war, denn die Muskelstümpfe lagen nur etwa 10 cm von den Ganaschen entfernt. So täuschte das mit gestrecktem Halse daliegende Pferd. Am nächsten und übernächsten Tage trat eine lebhafte Schwellung ein, die mit starker seröser Wundsekretion aus der unteren Oeffnung verbunden war. Die Wunde wurde durch von oben nach unten massierendes Streichen von dem Wundsekret befreit, das nach Entfernung des Gazestreifens besser abfließen konnte. Am 26. Oktober trat an der Beugestelle des Halses in der Ganaschengegend eine starke Anschwellung und Sekretstauung ein, weshalb einige Nähte daselbst geöffnet werden mußten, Schon jetzt versuchte das Tier trotz Mattigkeit und Schmerzen von Zeit zu Zeit wieder aufzusetzen, was ihm aber nicht gelang. In der folgenden Woche war die Heilung schon soweit fortgeschritten, daß die Hefte entfernt werden konnten. Am 9. November wurde das Tier geheilt entlassen und dem Pferde-Lazarett überwiesen. Die Naht war gut verstrichen und die Muskelstümpfe schon

ziemlich retrahiert und mit Haut und Luftröhre verlötet. Die Halskontur wurde entstellt dadurch, daß infolge der kurz hinter den Ganaschen hervorspringenden Stümpfe eine ziemliche Lücke klaffte, die aber durch die starke Halsmuskulatur des übrigens hengstartigen Halses gemildert wurde. Am 21. Januar 1916, also nach drei Monaten, bemerkte ich beim zufälligen Vorübergehen, wie das Pferd erst längere Zeit den Krippenrand beleckte und dann wie früher sehr eifrig zu koppen versuchte, indem es die oberen Schneidezähne auf den Krippenrand aufsetzte. Ein Kopperton war dabei noch nicht zu hören, und man hatte den Eindruck, daß es dem Pferde nicht leicht wurde, die Untugend auszuüben. Das Anbeugen und Herabziehen des Kehlkopfes gelang ihm oft erst nach mehrfachen vergeblichen Versuchen. Trotzdem war es so eifrig bei der Sache, daß es nicht einmal durch lautes Anrufen zu stören war. Von nun an konnte ich es täglich öfters eifrig am Werke sehen, das Koppen wieder zu erlernen. Obgleich das Pferd als Krümper seine regelmäßige Arbeit zu verrichten hatte, koppte es, sowie es in den Stall kam. Ende Februar konnte ich bei längerem Beobachten mehrfach einen deutlichen Kopperton hören. In diesem Monat schien das Tier wieder vollkommen zum alten Uebel zurückgekehrt zu sein. In den folgenden beiden Monaten März und April aber konnte ich wahrnehmen, daß es zwar öfters auch noch koppte, doch hatte ich im allgemeinen den Eindruck, als wenn es weniger eifrig geschähe, wie früher. Vielleicht war dies darauf zurückzuführen, daß ihm infolge der Operation die Ausübung des Koppens doch ziemlich erschwert wurde, und dadurch die Lust daran eine Verminderung erfahren hatte. Jedenfalls hörte das Wiederkoppen bis auf den heutigen Tag nicht ganz auf, doch ist gegenüber dem Grade vor der Operation eine geringe Besserung insofern eingetreten, als das Koppen nicht mehr dauernd, und häufig auch unvollkommen und ohne Kopperton erfolgt. Der Ernährungszustand des Tieres ist sich immer gleich geblieben und nachteilige Folgen durch das Koppen konnten weder vor noch nach der Operation beobachtet werden. Als Erfolg der Kopperoperation ist also hier kein Aufhören, sondern nur eine Verminderung des Koppens zu buchen. Ich nehme mit Bestimmtheit an, daß dem Pferde das Wiederkoppen durch die nicht herausge-

nommenen Teile des M. omo-hyoideus ermöglicht wird, worauf auch das bei jedem Koppakt sichtbare Muskelspiel hindeutet. Es wird nämlich jederseits seitlich der Luftröhre entlang der freiliegenden Drosselvenen von unsichtbarer und unfühlbarer Muskulatur ein kräftiger Zug an der Trachea ausgeübt, der diese nach schräg rückwärts und oben zieht und zu einem flachen, nach unten offenen Bogen gewaltsam krümmt. Auf diese Weise folgt auch der Larynx mit und es wird so der Koppakt vollendet. Die unteren Muskelstümpfe bleiben dabei in vollkommener Ruhe.

Fall 3.

1. Signalement:

Brauner Wallach mit Stern und Schnippe, hinten links weiß gefesselt, linke Halsseite Brandnummer 6065. 12 bis 15 Jahre alt.

2. Vorbericht:

Der Patient war ein eingefleischter Krippensetzer mit deutlichem Koppergebiß. Besonders die oberen Schneidezähne — Zangen und Mittelzähne vor allem — zeigten umfangreiche abgeschliffene Flächen.

3. Operation.

Die Operation wurde am 23. Oktober 1915 von Herrn Geheimrat Röder unter meiner Assistenz vorgenommen. Der Hautschnitt wurde reichlich 40 cm lang geführt. Der Hals des Tieres, das dem ostpreußischen Typus angehörte, war diesmal schwächer. Die Hypertrophie der sterno-mandibulares fiel nicht derart in die Augen, wie bei den vorher operierten Pferden. Die Schnittführung war in der Weise abgeändert, daß sie im Kehlgang um dessen gründlichere Ausräumung zu ermöglichen, mit einem T-förmigen Schnitt begann. Das Heraustrennen der Muskelgruppen geschah in der Weise, daß erst die Mm. sterno-mandibulares an die Reihe kamen und darnach in toto die übrigen drei Muskelpaare. Die Luftröhre lag nach beendeter Myektomie etwa 30 cm, den Kehlkopf eingerechnet, frei. Nach genügender Blutstillung wurde die Wunde mittelst Kammnaht geschlossen. Bei dem Abschneiden der herausgenommenen Muskeln wurden die Mm. sterno-mandibulares an ihren unteren

Enden 10 cm tiefer als die übrigen abgetrennt, wodurch ein allmählicher Uebergang gebildet wurde und die untere Halskontur eine nicht mehr so scharf abgesetzte, sondern mehr natürlich geschwungene Linie bildete. Mit den Situationsheften wurden im ganzen 28 Nadeln zum Schließen der Wunde benötigt. Die Blutungen waren in diesem Falle weniger schwer und zahlreich, weil das Tier magerer war und deshalb die Trennung der Muskelgruppen mit dem Messer besser bewerkstelligt werden konnte. Nach dem Aufstehen des Pferdes saßen die sterno-mandibularen Stümpfe etwa 20 cm von den Ganaschen entfernt. Schon unmittelbar nach der Operation sah die Operationsstelle weniger auffallend aus und störte die Halskontur nicht derart wie bei den vorhergehenden Fällen. An den folgenden Tagen sezernierte die Wunde mäßig. Am 26. Oktober hatte der Patient 40° Fieber, was sicher auf die Uebermüdung durch das Hochgebundenstehen zurückzuführen war. Er wurde deshalb in eine Boxe gebracht, wo er sich gründlich ausruhen konnte und sich deshalb bald erholte. Schon am selben Abend war die Temperatur auf 38,7° gesunken. Der Heilvorgang verlief ganz normal, so daß das Tier am 9. November dem Pferde-Lazarett überwiesen wurde. Die Wunde war tadellos verheilt und infolge der abgestuften Durchschneidung der myektomierten Teile war an der Halskontur nur sehr wenig davon zu merken, daß vier Muskelgruppen herausgenommen worden waren. Der T-förmige Schnitt am Kehlkopf hatte sich nicht bewährt, da nur an dieser Stelle infolge der dort vermehrten Sekretbildung einzelne Nadeln ausgeplatzt waren und es zu einer leichten Eiterung gekommen war, die durch die Lappenbildung der Haut infolge der Schnittführung begünstigt wurde. Nach viermonatlicher Beobachtungszeit ergibt die Besichtigung des Patienten folgenden Befund: Die Narbe des Hautschnittes ist etwa 26 cm lang, die Muskelstümpfe sind kaum noch zu fühlen wegen der starken eingetretenen Atrophie. Infolge des stufenartigen Abtrennens der Muskeln ist der Hals durch die Operation nur sehr wenig entstellt. Das Tier hat nie wieder versucht zu koppen. Einmal wurde mir gemeldet, daß es versucht haben sollte, in die Krippe zu beißen. Ich selbst habe nie etwas derartiges beobachten können. Die Operation war also in diesem Falle vollkommen erfolgreich.

Fall 4.

1. Signalement.

Fuchswallach, leichtes Reitpferd, acht bis neun Jahre alt, Halsbrandnummer 1901.

2. Vorbericht.

Das Tier koppte leidenschaftlich, doch schien es die Untugend noch nicht sehr lange auszuüben, was daraus hervorging, daß an den oberen Schneidezähnen nur der vordere Kronenrand leicht abgeschliffen war; hingegen waren die Mm. sterno-mandibulares schon klinisch deutlich hypertrophisch.

3. Operation.

Herr Geheimrat Röder operierte das Pferd am 28. Oktober 1915. Der Hautschnitt wurde diesmal nicht T-förmig, sondern glatt 40 cm lang angelegt. Sonst nahm die Operation ihren üblichen Gang. Vorsicht ist beim Gebrauch des Messers am Platze an der Stelle, wo die Sehne des M. sterno-mandibularis unter der Vena maxillaris externa hinwegtritt, weil hier beide durch festes Gewebe miteinander verbunden sind. Anstatt wie bei den bisher operierten Fällen wurden diesmal die Mm. sterno-mandibulares jederseits nicht bloß 15—20 cm, sondern 30 cm lang herausgeschnitten, und zwar geschah die untere Durchschneidung so, daß die Muskelbäuche, die ja dort sehr voluminös sind, schräg nach hinten und unten, am liegenden Pferde umgekehrt, mit sägenden Bewegungen durchtrennt wurden, um erstens einen allmählichen Uebergang zu schaffen und um zweitens der Haut eine größere Fläche zum raschen Anheilen zu bieten. Die übrigen Muskeln werden caudal in gleicher Höhe mit den Mm. sterno-mandibulares durchschnitten. Die Luftröhre lag diesmal in ganzer Breite etwa 40 cm weit frei zu Tage. Die zahlreichen Blutungen wirkten recht störend, und das Tier zeigte besonders in der Nähe der Schilddrüsen und des Nervus accessorius Willisii große nervöse Ueberempfindlichkeit, die sich dadurch zeigte, daß das Tier bei jedem Messerschnitt zusammenzuckte und mit krampfhaften Kontraktionen der betreffenden Muskeln antwortete, wodurch das Arbeiten sehr erschwert war. Während bei Fall 2 die Naht nur am unteren Wundwinkel etwas offen gelassen war, geschah dies hier auch im Kehlgang am oberen Wundwinkel, weil erfahrungsgemäß dort eine lebhafte Sekret-

stauung einzutreten pflegt, die sich durch Sprengen der Naht entweder selbsttätig Luft schafft oder durch freiwilliges Lösen derselben beseitigt werden muß. Am unteren Wundwinkel bildet sich leicht durch die rasch eintretende physiologische Retraktion der durchschnittenen Muskeln, besonders zwischen den Mm. sterno-mandibulares in der Medianlinie eine Tasche, die vor dem Vernähen ausgiebig gespalten werden muß, weil sonst eine Eiterversenkung eintreten könnte. Die Reaktion auf die Operation trat sehr heftig an den folgenden Tagen auf und bestand in starker Wundsekretion, hochgradiger Mattigkeit und Fieber. Um das Tier nicht allzusehr zu schwächen, wurde es nur zwei Tage verkehrt im Stande ausgebunden. Infolgedessen erholte es sich sehr rasch. Schon nach acht Tagen konnten die Hefte entfernt werden, und in 14 Tagen war die Wunde bis auf ihre obere und untere Kommisur verheilt. Nach fast fünfmonatlicher Beobachtung hatte die Operation folgendes Ergebnis:

Schnittnarbe kaum zu sehen, etwa 30 cm lang, Stümpfe sehr gut verlötet und atrophiert. Durch schiefes Abschneiden — der linke M. sterno-mandibularis war höher als der rechte abgeschnitten — wurde eine leichte Entstellung des Halses bewirkt. Auch im übrigen sah man dem Tiere die Operation an der veränderten vorderen Halslinie schon von weitem an. Ein Wiederkoppen konnte niemals beobachtet werden. Die Kopperoperation hatte also ein vollständiges Aufhören der Untugend erreicht, wenn auch mit einer leichten Entstellung des Halses.

Fall 5.

1. Signalement.

Schwere belgische dunkelbraune Stute, etwa zwölf Jahre alt, Halsbrandnummer 6570.

2. Vorbericht.

Das Pferd war ein eifriger Krippensetzer, der es aber möglichst vermied, in Gegenwart irgendwelcher Personen die Untugend auszuüben, weshalb es schwer war, ihn wirklich einmal koppen zu sehen. Seine oberen Schneidezähne zeigten deutliche Spuren des Koppens in Gestalt abgeschliffener Flächen. Die Hypertrophie vor allem der Mm. sterno-mandibulares war

vorhanden, wenn auch der Speckhals des schweren Tieres das Auffallen derselben hinderte.

3. Operation.

Der Hautschnitt wurde sehr ergiebig 50 cm lang angelegt. Nach Zurückpräparieren der Haut wurde erst links, dann rechts der M. sterno-mandibularis entfernt und darauf die anderen Muskelgruppen in toto. Die Wunde wurde mittelst Agraffennaht geschlossen, die den Vorzug der Sauberkeit und größeren Gleichmäßigkeit besitzt. Auch wird die Naht so in viel kürzerer Zeit beendet, als wenn man vielfaches Einfädeln und Abschneiden beim Nähen mit Seide nötig hat, eine Tatsache, die zu berücksichtigen ist bei der an sich lange dauernden Operation und der Länge des Hautschnittes. Der Blutverlust des Patienten war infolge der übermäßig starken Blutungen recht bedeutend. Nach der Operation war das Tier sehr matt, erholte sich aber bald, und an den folgenden Tagen begann der normale Heilverlauf. Die Wundsekretion war sehr gering, so daß schon am 6. November — am 29. Oktober 1915 hatte die Operation durch Dr. Illing stattgefunden — die Agraffen entfernt werden konnten. Am 9. November erfolgte die Einlieferung des Patienten ins Lazarett, ein Zeichen, daß die Heilung einen äußerst raschen Verlauf genommen hatte. Bei der Besichtigung des Patienten nach zwei Monaten war der Schnitt nur noch als flache Narbe zu erkennen. Die stark atrophierten Sterno-mandibulares-Stümpfe traten nur noch wenig hervor und waren mehr zu fühlen als zu sehen. Störend trat allein jetzt eine schnabelartige Vorwölbung der Luftröhre mit Stenose derselben hervor, infolge vor Zeiten einmal ausgeführten Luftröhrenschnittes. Der Hals wurde sehr wenig entstellt, und der Erfolg der Operation war vollkommen, denn ein Wiederkoppen des Tieres ist trotz fast halbjähriger Beobachtung nicht wahrgenommen worden.

Fall 6.

1. Signalement.

Brauner Wallach, mittelschwere Rasse, Halsbrandnummer 6582, 12—15 Jahre alt.

2. Vorbericht.

Der Patient, ein kreuzlahmer Kriegsinvalid, hatte trotz aller Strapazen das Koppen nicht verlernt. Er war ein leidenschaftlicher Krippensetzer mit abgeschliffenen oberen Schneidezähnen.

3. Operation.

Da das Pferd mit einer stark in die Augen springenden Hypertrophie der Mm. sterno-mandibulares behaftet war, lag die Vermutung nahe, daß hauptsächlich diese dem Tiere das Koppen ermöglichten und ihre Wegnahme somit genügen müßte, um das Koppen zu beseitigen. Deshalb wurden bei der Operation versuchsweise nur diese Muskeln herausgenommen und die Wunde wieder mit Agraffen geschlossen. Jedoch zeigte sich schon kurz nach der Operation, daß die Wegnahme nur dieser Muskeln nicht genügte zur Verhinderung des Koppens, denn kaum war das Tier in seinem Stande angelangt, als es trotz Ermattung und noch nicht völlig beseitigter Narkose, ohne auf die ihm dadurch bereiteten Schmerzen zu achten, eifrig zu koppen begann. Am 3. November hatte diese partielle Exstirpation stattgefunden. Wegen ihrer Erfolglosigkeit wurde deshalb der Patient am 5. November nachoperiert. Die Naht wurde wieder geöffnet und die Operation durch Wegnahme der übrigen drei Muskelpaare vervollständigt. Begreiflicherweise war das Arbeiten durch die inzwischen eingetretene Schwellung mit starker Blutüberfüllung sehr erschwert. Vor übermäßigen Blutungen war jede feinere Gewebstrennung unmöglich. An den nachfolgenden Tagen trat eine lebhafte Reaktion sowohl lokal als auch im Allgemeinbefinden des Patienten ein. Es bestand hohes Fieber, schwere Benommenheit des Sensoriums, und die Kehlgangs- und obere Halspartie begannen stark anzuschwellen. Aus der unteren Schnittöffnung entleerte sich eine Menge mißfarbenen und übelriechenden Wundsekrets. Trotz desinfizierender Spülung der Wunde und energischer Allgemeinbehandlung verschlechterte sich der Zustand des Patienten immer mehr, so daß er am 10. November an allgemeiner Sepsis umstand.

Fall 7.

1. Signalement.

Brauner Wallach, hochbeiniges schlankes Reitpferd, aus dem Felde mit Hufknorpelfistel eingeliefert, Halsbrandnummer 3092, etwa zehn Jahre alt.

2. Vorbericht.

Das Tier koppte mit größter Ausdauer, indem es die oberen Schneidezähne auf den Krippenrand aufsetzte. Der Ernährungszustand war mittelmäßig. Nachteilige Folgen durch das Krippensetzen wurden niemals beobachtet. Die Zähne zeigten nur geringe Abnutzung.

3. Operation.

Am 4. November 1915 wurde der Kopper von mir in der üblichen Weise operiert. Die ganzen in Frage kommenden Muskeln wurden ausgiebig entfernt und die Hautwunde wieder durch Agraffennaht geschlossen, wobei ihr oberes und unteres Ende je 6 cm weit offen blieben. Sollte es einmal nicht möglich sein, einige in der Tiefe seitlich der Luftröhre liegende Blutgefäße, die infolge der Retraktion der durchschnittenen Muskeln schwer zu fassen sind, zu unterbinden, so hat man kaum eine ernstliche Nachblutung zu befürchten, weil nach dem Vernähen der Wunde und dem Aufstehen des Patienten die Haut eine direkte Kompresse auf die blutende Wundfläche bildet, wodurch Blutgerinnung und Blutstillung rascher vor sich gehen. Die Heilung schritt in den folgenden Tagen sehr rüstig fort, so daß schon am 9. November die Agraffen entfernt werden konnten. Am 15. November hatte schon jede Wundsekretion aufgehört, und der Patient wurde geheilt dem Lazarett zur weiteren Beobachtung überwiesen. Mitte Januar 1916 begann er plötzlich wieder mit Koppversuchen und erlernte binnen wenigen Tagen alles wie vor der Operation. Er koppte so eifrig, daß er sich nicht einmal stören ließ, wenn ich mich neben ihn stellte. Erst leckt er ein paarmal an der Krippe, setzt dann die oberen Schneidezähne auf den Krippenrand fest auf und koppt nun mit lautem, kökendem Geräusch. Die Schnittnarbe ist gut verstrichen und etwa 29 cm weit zu verfolgen. Die Muskelstümpfe sind gut verlötet. Bei der Untersuchung findet man, daß der Kehlkopf

und die ersten Luftröhrenringe von neuhypertrophierten Muskelzügen — vor allem des M. omohyoideus, der nicht genügend weit seitlich entfernt worden sein muß, — bedeckt sind. Durch ihre Kontraktion in Verbindung mit derjenigen der seitlich noch vorhandenen Omohyoideus-Reste, ist das Tier wieder in der Lage, regelrecht zu koppen. Seitlich treten bei Kompression die Drosselvenen als dicke Stränge hervor, ein Zeichen, daß bis hierher alle Muskulatur entfernt ist. Am 12. Februar und einige Tage darnach erkrankte das Tier leicht fieberhaft, was ein sofortiges Nachlassen des Koppens bedingte. Sobald es wieder gesund war, begann aber das Spiel mit doppelter Leidenschaft von neuem. Es war deutlich zu beobachten, wie die Geschicklichkeit im Koppen immer mehr zugenommen hatte. Während im Anfang nur ein leiser Ton zu hören war und auch nur auf kurze Entfernung, verstärkte sich dieser schließlich zu einem weithin vernehmbaren Rülpsen. Im März ging der Kopper zur Truppe ab, ohne daß die Operation einen Erfolg gehabt hätte. Der Hals war mittelmäßig entstellt, denn mit der Länge der Zeit und der eintretenden Atrophie der Muskelstümpfe milderte sich seine ursprüngliche Verunzierung ganz bedeutend. Da das Pferd inzwischen von der Truppe wieder eingeliefert worden ist, wird es nachoperiert werden.

Fall 8.

1. Signalement.

Brauner Wallach, 12—15 Jahre alt, Halsbrandnummer 5218, Feldzugsinvalid mit erblindetem rechten Auge.

2. Vorbericht.

Das Pferd ist ein eigentümlicher Kopper und wird wohl am besten als Kettenkopper bezeichnet. Er übt die Untugend folgendermaßen aus:

Erst leckt er mehrmals am Krippenrand, tritt dann einen Schritt zurück, wodurch er die Halfterkette, mit der er an der Krippe festgemacht ist, anspannt und setzt nun die oberen Schneidezähne bei leicht geöffneter Maulspalte auf die gespannten Kettenglieder auf, wobei er einen deutlichen Ton hervorbringt. Darauf beginnt das Spiel von neuem mit mehrfachem

Ablecken der Krippe. Der Patient war schon als Leihpferd in der Landwirtschaft tätig gewesen, aber ausrangiert worden, weil er infolge seines Aufsetzens öfters an Windkolik litt.

3. Operation.

Die Operation fand am 5. November 1915 statt und wurde von mir in der üblichen Weise ausgeführt. Da das Tier muskulös aber nicht fett war, ging das Ausschälen der Muskeln recht gut vonstatten. Auch war die Uebersicht leichter zu behalten infolge der dadurch bedingten geringeren Blutungen. Die Wunde wurde mit einigen Situationsheften und Agraffen geschlossen. Die Mattigkeit nach der Operation blieb geringgradig, ebenso die Schwellung und Sekretion der Wunde, die einen vortrefflichen Heiltrieb zeigte. Am 15. November 1915 wurde der Patient ins Lazarett eingeliefert und zeigte jetzt nur noch eine schwache Eiterung im unteren Wundwinkel. Die Stümpfe waren schon mit der Umgebung verwachsen, und auch die Halskontur erwies sich wenig entstellt. Am 11. Februar 1916 konnte ich auf einmal wahrnehmen, daß das Pferd, nachdem es bis dahin nie wieder einen Koppversuch gemacht hatte, die durch das Zurücktreten von der Krippe straff gespannte Kette öfters beleckte und dann auf ihr koppte, ohne dabei einen hörbaren Ton hervorbringen zu können. Auch nahm sich der ganze Vorgang nicht wie eine leidenschaftlich ausgeübte Untugend aus, sondern machte mehr den Eindruck der Spielerei oder der Verführung durch einen zufällig in der Nähe stehenden Kopper; denn trotz eifriger Beobachtung, auch in den folgenden Monaten, konnte ich das Pferd nur viermal wieder koppen sehen, und zwar wurden dabei nur etwa fünf bis sechs Koppakte hintereinander ausgeführt, dann ruhte die Untugend wieder vollständig. An Kolik hat es nie wieder gelitten nach der Operation, die demnach zwar das Koppen nicht völlig beseitigt hat, aber doch eine derartige Minderung desselben hervorrief, daß sie wohl trotzdem als erfolgreich bezeichnet werden muß. Da das Pferd sehr selten beim Koppen zu beobachten war, konnte eine nähere Untersuchung, wie das Wiederkoppen zustande kam, nicht ausgeführt werden.

Fall 9.

1. Signalement.

Goldfuchswallach, leichtes ungarisches Reitpferd, viereinhalb Jahre alt, Halsbrandnummer 5670.

2. Vorbericht.

Trotz seiner Jugend koppte das Pferd schon sehr eifrig. Seine oberen Schneidezähne zeigten bereits Spuren der Abschleifung durch das Koppen. Es bestand eine deutliche Hypertrophie der beim Koppen gebrauchten Muskeln.

3. Operation.

Die Operation wurde am 8. November 1915 von mir ausgeführt und ging sehr gut vonstatten infolge der Feinhäutigkeit des Tieres und seines mageren, muskulösen Halses. Die Blutungen blieben in erträglichen Grenzen. Der Gang der Operation war der übliche. Um beim Lösen der Mm. sterno-mandibulares von der Drosselvene dieselbe nicht zu verletzen, empfiehlt es sich, sie vom Gehilfen halten zu lassen und selbst den Muskel von ihr abzuziehen und dabei mit dem Messer abzupräparieren. Die Abtrennung der Mm. stern-thyreoidei und -hyoidei von ihrer Unterlage geschieht am besten vom unteren Wundwinkel aus bis zu den Sehnen der Mm. sterno-mandibulares mit dem Messer, von da ab aber bis zum Kehlkopf besser mit der krummen Schere, da das hier sehr schwammige und lockere peritracheale Bindegewebe mit dem Messer infolge der starken, verwischenden Blutung schwerer und gefährlicher zu fassen ist, als mit der Schere, die nicht allzu scharf zu sein braucht, weil sie so eine bessere Quetschwirkung auf evtl. dabei durchschnittene Blutgefäße ausübt. Oberhalb des Kehlkopfes, besonders in der Nähe der Vena maxillaris externa, muß man wieder das Messer gebrauchen. Der Patient zeigte nach der Operation große Mattigkeit und leichtes Fieber. Die Freßlust war stark herabgesetzt. Aus der Wunde flossen große Mengen Serum ab. Am 16. und 17. November erreichte das Fieber seinen Höhepunkt und fiel von da ab ständig. Gleichzeitig trat ein besserer Heiltrieb ein, so daß am 20. November die Agraffen entfernt werden konnten. In den folgenden Monaten bis zum 17. Januar 1916 hat das Pferd nie wieder gekoppt. Die Vernarbung des Hautschnittes

hat sich außerordentlich vervollkommnet, und der durch die Agraffennaht gebildete Kamm war fast gänzlich verstrichen. Die Haut war gut mit Luftröhre und Kehlkopf verwachsen und über ihnen nur sehr wenig verschiebbar. Die Atrophie der Muskelstümpfe, besonders im unteren Wundwinkel, war schon so weit fortgeschritten, daß eine wesentliche Entstellung des Halses nicht mehr ins Auge fiel. Durch serologische Blutuntersuchung wurde das Tier am 17. Januar 1916 für rotzig befunden und sofort getötet. Bei der Sektion konnte man den Hautschnitt und seine Narbe mehr fühlen als sehen, so gut verheilt war er. Da die Haare an der Operationsstelle nach der Rasur schon vollkommen wieder nachgewachsen waren, fiel auch nicht auf, daß so viel Muskulatur weggenommen war. Die Sterno-mandibulares-Stümpfe erwiesen sich als außerordentlich klein. Sie waren fest mit der äußeren Haut und dem peritrachealen Bindegewebe verwachsen, so daß sie nur mit dem Messer gelöst werden konnten. Ebenso war die Verbindung zwischen Kehlkopf, Luftröhre und Haut sehr fest und nur schwer abzupräparieren. Von den Sehnen der Mm. sterno-mandibulares war nichts mehr zu bemerken. Sie verschwanden in dem übrigen, dort gebildeten Bindegewebe. Wenn auch das Tier nur zwei Monate lang nach eingetretener Heilung beobachtet werden konnte und es vielleicht möglich gewesen wäre, daß es wieder zu koppen versucht hätte, so muß doch die Operation als in diesem Falle vollkommen erfolgreich bezeichnet werden.

Fall 10.

1. Signalement:

Brauner Wallach mit durchgehender Blässe, hinten links gestiefelt, hinten rechts hoch gefesselt, 12—15 Jahre alt, Halsbrandnummer 6589, ein hochbeiniges, schmächtiges Reitpferd.

2. Vorbericht.

Das Pferd koppte ohne aufzusetzen in der Luft.

3. Operation.

Am 9. November 1915 wurde der Patient von mir operiert. Der Hautschnitt gestaltete sich äußerst blutreich, während bei der folgenden Myektomie die Blutungen verhältnismäßig gering

waren. Die Luftröhre wurde in großer Ausdehnung vollkommen freigelegt, seitlich so weit, daß die Drosselvenen vollkommen sichtbar waren. Wundverschluß mit Agraffennaht. Als das Tier nach der Operation, die nur wenig über eine halbe Stunde gedauert hatte, in seinen Stand gebracht worden war, fiel es dort plötzlich beim Fressen um. Nach vieler Mühe konnte es aufgehoben werden und wurde nun nicht, wie erst, ausgebunden in den Stand gestellt, sondern nur lang angebunden, damit es sich in die sauber bereitete Streu legen konnte. Es ist vielleicht daran zu denken, daß dieser Ohnmachtsanfall durch die lange Rückenlage bedingt worden war, und vielleicht ein noch nicht zur vollen Ausbildung gelangtes Glottisödem darstellte, wie es in der Folge bei mehreren Fällen beobachtet werden konnte. Der Patient zeigte einen vortrefflichen Heiltrieb. Am 20. November wurden die Agraffen entfernt und nur noch aus dem oberen und unteren Wundwinkel eine mäßige Wundsekretion gesehen. Ende Januar ergab die Besichtigung des Patienten eine Länge des vernarbten Hautschnittes von 38 cm. Die Ränder der Naht waren sehr stark kammartig aufgewulstet. Die schon gut atrophierten Muskelstümpfe traten nur mittelstark hervor und Luftröhre und Kehlkopf lagen ausgiebig frei unter der gut angewachsenen Haut. Anfang März ging das Pferd zur Truppe ab ohne je wieder gekoppt zu haben. Die Operation war erfolgreich gewesen, aber sie hatte eine starke Entstellung des Halses hinterlassen.

Fall 11.

1. Signalement.

   Muskatschimmelwallach, 8 Jahre alt, Halsbrandnummer 4132.

2. Vorbericht.

   Das Pferd war ein unverbesserlicher Krippensetzer, der sich seine oberen Schneidezähne schon stark abgewetzt hatte. Das gängige Tier wurde als Krümperpferd benutzt, mußte aber infolge seiner häufigen Koliken, die auf das Koppen zurückzuführen waren, ausgemustert werden.

3. Operation.

   Ich operierte das Tier am 10. November 1915. Die Blutungen waren erträglich. Der Patient ließ sich sehr schwer nar-

kotisieren. Er wirtschaftete dauernd und suchte sich der Fesselung zu entziehen. Der M. omo-hyoideus wurde rechtsseitig soweit entfernt, daß nach Retraktion desselben Vene und Carotis ohne Trennung untereinander lagen. Linksseitig war die Carotis nur zu fühlen, nicht zu sehen. Erfahrungsgemäß entsteht etwa in der Mittte des Halses seitlich im peritrachealen Gewebe nach Entfernung der daraufliegenden Muskeln stets eine Blutbeule, die nach fertiger Myektomie den Anschein erweckt, als wäre ein Stück Muskel nicht entfernt worden. Nach beendigter Naht, mit Agraffen, wobei das Tier besonders unruhig war, sollten eben die Fesseln gelöst werden, als das Tier plötzlich zu röcheln anfing und das Maul aufsperrte, wie wenn es ersticken wollte. Der Puls war nicht mehr fühlbar. Die Augen standen glanzlos offen. In großen Zwischenräumen atmete das Tier noch etwa fünf mal ganz oberflächlich, wie reflektorisch und war tot. Als Todesursachen konnten verschiedene in Betracht kommen. Der Tod konnte durch Herzschlag infolge der Aufregung eingetreten sein, vielleicht war er auch auf eine rechtsseitige Vaguszerrung zurückzuführen. Jede von beiden Ursachen konnte durch ein beginnendes Glottisödem unterstützt worden sein. Da das Pferd noch für tierische Zwecke verwertet wurde, war es mir leider nicht möglich, die Sektion vorzunehmen.

Fall 12.

1. Signalement.

Falbwallach, über 15 Jahre alt, Halsbrandnummer 7185.

2. Vorbericht:

Das Pferd koppte durch Aufsetzen auf die Krippe mit einer unglaublichen Leidenschaft. Binnen kurzer Zeit hatte es seine Holzkrippe mit tiefen Einbuchtungen durch das Koppen versehen. Die Schneidezähne des Oberkiefers waren hochgradig abgenutzt, und es war dadurch ein ungeheuer langer, säulenartiger Einbiß entstanden.

3. Operation.

Die Operation führte Dr. Illing am 15. November 1915 aus. Der M. omo-hyoideus wurde wieder sehr gründlich weggenommen, so daß die Carotis beiderseits nach eingetretener

Retraktion sichtbar wurde. Der Patient zeigte einen außerordentlich schlechten Heiltrieb, der dadurch zum Ausdruck kam, daß eine große Anzahl von Nadeln, bezw. Agraffen aussprang. Dies bedingte eine starke Sekretion und spätere Eiterung aus der betreffenden Stelle und außerdem die Notwendigkeit wegen eintretender Versenkung auch die weiter unten gelegenen Agraffen zu öffnen und so eine klaffende Wunde zu schaffen, die nur langsam ausgranulierte und eine ziemlich derbe Narbe hinterließ. Mitte Januar war vollkommene Heilung eingetreten. Die Schnittnarbe maß 31 cm. Die Stümpfe waren sehr gut verlötet und kaum zu sehen, nur noch etwas zu fühlen. Infolge des Ausplatzens der Naht hatten sich an der betreffenden Stelle ziemlich aufgewulstete Ränder gebildet, die den Hals entstellten. Im Gegensatz zu der leidenschaftlichen Betätigung des Patienten während der Stallruhe vor der Operation, verhielt er sich darnach vollkommen ruhig, beinahe apathisch und hat nie Versuche unternommen, das Krippensetzen wieder zu erlernen, obgleich ich absichtlich einen Monat lang neben ihn einen unoperierten eifrigen Kopper gestellt hatte, um ihn so an die frühere Untugend zu erinnern und ihn anzuregen, sich darin wieder zu versuchen.

Fall 13.

1. Signalement.

Dunkelbraune Stute mit Blume, hinten links gekrönt, 15 bis 18 Jahre alt, Halsbrandnummer 5065.

2. Vorbericht.

Der Patient ist ein Kriegspferd, das als Tragtier verwendet worden ist. Es ist ein sehr niedriges und abgemagertes Geschöpf, dessen obere Schneidezähne mäßig abgenutzt sind durch von ihm eifrig betriebenes Krippensetzen. Durch das Koppen war am linken oberen Eckzahn ein nadelförmiger Einbiß entstanden.

3. Operation.

Am 15. November 1915 operierte ich das Tier in der üblichen Weise. Infolge seiner Magerkeit war die Muskeltrennung gut zu bewerkstelligen und die eingetretenen Blutungen blieben in mäßigen Grenzen. Der M. omo-hyoideus wurde seitlich 1 cm

entfernt von der Vene durchtrennt. Das Tier zeigte einen schlechten Heiltrieb und ganz geringe Freßlust. Diese wurde aber dadurch beseitigt, daß ihm ein oberer Backzahn ausgemeißelt wurde, der infolge Polyodontie der betreffenden Backzahnreihe beim Kauen das Zahnfleisch der darüber liegenden Backzahnreihe verletzte und so dem Tiere große Schmerzen bereitete. Nunmehr erholte sich das Tier sichtlich und fraß bedeutend besser. Am 5. Dezember wurden die Nähte entfernt und die Wunde war bis auf die obere und untere Oeffnung verheilt. Ende Januar 1916 betrug die Länge der Narbe des Hautschnittes 31 cm. Sie war teilweise wulstig verheilt und entstellte zusammen mit den deutlich am mageren Hals hervortretenden Muskelstümpfen dessen Kontur. Am 15. Februar 1916 beobachtete ich zum ersten Male das Wiederkoppen bei dem Patienten. Seit etwa 14 Tagen stand er neben einem sehr eifrigen Krippensetzer. Das Pferd beleckte längere Zeit die Krippe, setzte dann die oberen Schneidezähne auf den Krippenrand auf und versuchte, die noch in seiner Erinnerung vorhandene Lust am Koppen in die Tat zu verwandeln. Nach einigen misslungenen Versuchen, den Kopf genügend anzubeugen, glückte ihm dies vollkommen und mit dem üblichen Ruck kontrahierte sich die noch vorhandene Halsmuskulatur zusammen mit der Bauchpresse und den Rippenmuskeln, wobei der ganze Tierkörper gestützt auf das obere Schneidezahngebiß nach rückwärts bewegt wurde. Ein Geräusch war dabei nicht hörbar. So wiederholte das Tier mit mißlungenen Versuchen dazwischen, bezw. Spielereien, wie Lecken und Beißen in die Krippe, das Koppen während meiner langen Anwesenheit ununterbrochen. Daß nicht bei jedem Koppakt ein deutlicher Kopperton zu entstehen braucht, bewies mir die Beobachtung des Nachbarpferdes, eines unoperierten Koppers. Dieser koppte zwölfmal in einer Minute durch Aufsetzen, ohne daß dabei auch nur einmal ein deutlicher Ton zu hören gewesen wäre. Bei den folgenden Koppakten entstand dann jedesmal ein lautes, kökendes Geräusch, so wechselte ein geräuschloses Koppen mit Koppakten, die von einem Kopperton begleitet wurden, längere Zeit ab. Vielleicht war dieses Tier noch nicht allzugeübt im Koppen, sondern erst ein Anfänger in dieser Kunst. Bei mehreren Beobachtungen im Februar und März sah ich den

operierten Kopper wohl lange Zeit hintereinander sehr eifrig koppen, aber niemals konnte ich einen deutlichen Ton hören. Außerdem hatte ich den Eindruck, daß es ihm Schwierigkeiten machte, die nötigen Muskelkontraktionen zustande zu bringen und daß er oft probieren mußte, ehe er wirklich zur richtigen Ausführung des Koppens kam. Nachteilige Folgen konnten durch das Wiederkoppen nicht beobachtet werden. Das Pferd hatte im April mehrfach seine Standplätze gewechselt und war dadurch auch vor andere Krippen gestellt worden, an die es sich erst gewöhnen mußte, weil sie teils höher angebracht, teils an ihrem Rande mit breiten Blechstreifen beschlagen waren. Seitdem habe ich das Tier nie wieder koppen sehen. Es ist aber anzunehmen, daß es in kürzester Zeit wieder damit beginnen wird. Die Operation ist also in diesem Falle nicht erfolgreich gewesen, wenn sie auch eine geringere Geschicklichkeit des Patienten zur Folge hatte und ihn verhinderte, einen wirklichen Kopperton hervorzubringen. Der Patient ließ sich nur aus ziemlicher Entfernung beobachten, was eine genaue Feststellung, wodurch das Wiederkoppen ermöglicht wurde, nicht zuließ. Beim Befühlen der Luftröhre waren die Reste des M. omo-hyoideus noch etwas unterhalb der Drosselvenen zu palpieren. Sicherlich bildete hier die eingegangene Verwachsung derselben mit dem peritrachealen Gewebe die Ursache für das Wiederkoppen.

Fall 14.

1. Signalement.

Schwarzbrauner Wallach, hinten rechts gefesselt, 15 Jahre alt, Halsbrandnummer 6855.

2. Vorbericht.

Das mittelschwere Pferd war ein eifriger Krippensetzer. Er war schon äußerlich als solcher gekennzeichnet durch seine stark abgeschliffenen oberen Schneidezähne.

3. Operation.

Ich operierte das Pferd am 24. November 1915. Die Myektomie wurde durch überaus zahlreiche, starke Blutungen sehr behindert. Linksseitig wurde die Carotis etwas freigelegt. Im Anfang der Operation zeigte das Tier trotz der Narkose mehr-

fach nervöse Aufregungserscheinungen und nach der Operation war es ihm nicht möglich, sich zu erheben. Ich glaube, daß dieser Vorfall wieder auf beginnendes Glottisödem infolge der unnatürlichen Lagerung zurückzuführen war. Nach einer halben Stunde gelang es, das Tier aufzurichten. Der Patient war sehr matt und in Schweiß gebadet. Da er bei den Versuchen, sich zu erheben, mehrfach wieder zusammengebrochen war, hatte sich die Agraffennaht ziemlich beschmutzt. Infolgedessen trat in den folgenden Tagen eine überaus starke entzündliche Schwellung der Wunde ein, und bei Druck entleerte sich aus den Wundöffnungen mit Eiterflocken durchsetztes Blutserum. Durch desinfizierende Spülungen gelang es, weitere nachteilige Folgen zu verhüten. Am 3. Dezember konnten bereits die Nähte entfernt werden und Mitte Dezember war die Wunde in ganzer Ausdehnung bis auf die obere und untere Oeffnung zugeheilt, die allerdings ziemlich groß waren, weil mehrere Agraffen hatten vorzeitig entfernt werden müssen. Im Januar machte das Tier die Rotlaufseuche in sehr schwerer Form durch und infizierte sich außerdem noch mit Räude. Die Länge der Schnittnarbe war Ende Januar 35 cm. Die Muskelstümpfe, die etwas schief abgeschnitten worden waren, ragten noch ziemlich voluminös hervor. Die Naht war sehr schlecht und äußerst faltig verheilt, und aus der durch Granulationen geschlossenen oberen und unteren Oeffnung waren äußerst derbe und schwielige Narben entstanden. Außerdem war zu bemerken, daß im Kehlgang die Muskulatur vor allem des M. omo-hyoideus zu spitzwinklig und seitlich nicht ausgiebig genug entfernt worden war, denn es waren deutliche Muskelstränge noch zu fühlen, die hinter den Unterkieferästen in Verbindung mit der übrigen Halsmuskulatur standen. Anfang März sah ich plötzlich bei einem Gang durch die Ställe, wie der Patient wieder eifrig koppte, und zwar gelang ihm das Aufsetzen schon ziemlich gut. Mitunter war ein undeutlicher Kopperton zu hören. Mitte April koppte er wieder andauernd und ließ sich darin schon nicht mehr durch meine Anwesenheit stören, auch nicht, wenn ich mich direkt neben ihn stellte. Beim Betasten des Operationsfeldes stellte ich fest, daß die Luftröhre nahe dem Kehlkopf und dieser selbst von einer schwieligen Narbe bedeckt sind, und daß seitlich von ihnen in-

folge des Wiederkoppens schon stark hypertrophierte Muskelzüge, wahrscheinlich Omo-hyoideus-Reste, liegen. Diese sind durch den starken Zug beim Koppakte und das Fehlen der M. sterno-hyo- und thyreoidei näher nach der Medianlinie zusammen in die Lücke gerückt, die durch die Wegnahme der erwähnten Muskeln entstanden ist. Bei jedem Koppakt war jetzt ein mehr oder weniger starker Kopperton zu hören. Es ist daran zu denken, daß der Patient durch die bald nach eingetretener vollkommener Heilung der Operationswunde überstandene Rotlauf- und Räude-Infektion sehr geschwächt war und dadurch längere Zeit daran verhindert wurde, sich im Koppen zu versuchen. Der Mißerfolg der Operation ist hier auf eine mangelhafte Ausräumung des Kehlganges zurückzuführen. Deshalb wird der Patient nachoperiert werden, um dabei die noch vorhandenen und neuhypertrophierten Muskelreste zu entfernen.

Fall 15.

1. Signalement.

Brauner Wallach mit vier weiß gefesselten Beinen, ungarisches Reitpferd, Schnippe, Flöckchen, 14 Jahre alt, Halsbrandnummer 7339.

2. Vorbericht.

Das Pferd setzt sehr eifrig auf die Krippe auf. Seine oberen Schneidezähne sind dadurch mit abgeschliffenen Flächen versehen.

3. Operation.

Ich operierte das Pferd am 25. November 1915 in einer knappen halben Stunde. Es zeigte dabei dauernde Unruhe und gegen Ende immer stärker werdende Atembeschwerden. Blutungen traten äußerst stark und heftig auf. Infolge der zunehmenden immer bedrohlicher werdenden Erscheinungen am Patienten wurde die Operation sehr beeilt, und die Wunde mit Heften aus Seide und Agraffen geschlossen. Nach Entfesselung liegt das Tier apathisch da. Der Puls ist kaum zu fühlen und stark verlangsamt. Die Augen sind halb geschlossen und die Pupillen weit geöffnet. Die Atmung sistiert schließlich ganz. Es wird künstliche Atmung angewandt und kaltes Wasser auf Stirn,

Maul und Brust gegossen. Außerdem wird ein Teil der Naht wieder geöffnet und eine Kanüle eingesetzt. Daraufhin trat einige Besserung ein; trotzdem sah es mehrfach aus, als wäre das Pferd schon tot, aller ein, zwei bis drei Minuten erfolgten hintereinander sieben bis zwölf rasche, oberflächliche Atemzüge, worauf die Atmung wieder fast vollkommen aufhörte bis zu einer neuen Inspirationsfolge. So ging es eine halbe Stunde fort. Dann blinzelte das Tier plötzlich mit den Augen, wurde teilnahmsvoller und versuchte sogar, sich zu erheben. Nach einigen Minuten erfolgte wieder eine rasche Abnahme der belebten Erscheinungen bis zu vollständiger Apathie und der schon oben beschriebenen intermittierenden Atmung. Jetzt wurden 0,02 Atrop. sulf. subcutan appliziert. Nach etwa 20 Minuten setzte eine deutliche Besserung ein. Das Atmen sistierte nicht mehr solange, wurde kräftiger und regelmäßiger. Die bisher geschlossenen Augen öffneten sich, und plötzlich versuchte das Pferd sich zu erheben, was ihm nach mehrfachen vergeblichen Versuchen mit unserer Unterstützung gelingt. Aus der eingesetzten Kanüle entleert sich dauernd blutiger Schaum. In eine Boxe gebracht, frißt es sofort, taumelt aber wie betrunken hin und her. Um die Gefahr einer Inspirationspneumonie durch Aspiration von infiziertem Wundsekret aus der Tracheotomiewunde zu beseitigen, wurde, nachdem sich das Tier noch mehr erholt hatte, versucht, die Kanüle wieder zu entfernen und darauf den Luftröhrenschnitt und die darüber geöffnete Naht wieder zu schließen. Sofort traten dieselben Atembeschwerden wieder sehr stark auf, und wenn die Kanüle nicht sofort wieder eingesetzt worden wäre, würde der Patient auf der Stelle umgefallen sein. Als die Kanüle wieder eingesetzt war, trat sofort wieder vollständige Besserung ein, ein sicherer Beweis, daß es sich um Glottisödem handelte, das bestimmt durch die lange Rückenlage bedingt war. Am 27. November wurde abends die Kanüle entfernt, weil keine Erstickungsgefahr mehr bestand, und die Luftröhren- und Hautwunde wurden frisch vernäht. Nachteilige Folgen kamen nicht zur Beobachtung, außer daß die Haut vor dem Luftröhrenschnitt nicht mehr zusammenheilte, sondern eine klaffende Wunde bildete, die sich langsam mit Granulationen ausfüllte. Im übrigen schritt die Heilung in normaler Weise fort. Ende Januar betrug die Länge

der Schnittnarbe 30 cm. Die Heilung war unter ziemlicher Kamm- und schwieliger Faltenbildung erfolgt. Die gut retrahierten Muskelstümpfe saßen ziemlich in der Mitte des Halses und traten ziemlich auffallend und unvermittelt hervor, was die Halskontur merklich entstellte. Im Februar stand neben dem Patienten ein zwar operierter, aber eifrig wiederkoppender Kamerad. Dadurch angeregt, probierte auch er die verlernte Untugend. Lange gelingt es ihm nicht, den Koppakt richtig auszuführen oder gar einen Ton zu erzeugen. Trotzdem versucht er es immer wieder. Im März hatte er schon solche Fortschritte gemacht, daß bisweilen ein schwacher Ton zu hören war. Im April war er mit dem gleichen Eifer wie vor der Operation am Werke und koppte, wenn er nicht gerade zu fressen hatte, andauernd, obgleich dabei nur bisweilen ein wirklicher Kopperton zu hören war. Die Operation ist in diesem Falle als nicht erfolgreich zu bezeichnen. Auch hier ist anzunehmen, daß dem Tiere das Wiederkoppen durch Reste des M. omo-hyoideus möglich geworden ist, seitdem diese sich seitlich mit der Trachea verbunden haben. Auch in diesem Falle verbleiben die unteren Muskelstümpfe vollkommen ruhig. Vielleicht kann auch die Haut über der freigelegten Luftröhre den Zug auf dieselbe, der von den restlichen Mm. omohyoidei ausgeübt wird, übertragen, ohne daß eine Verwachsung dieser mit der Trachea eingetreten zu sein braucht, wenn sie selbst irgendwo mit den Mm. omo-hyoidei verlötet ist. Luftröhre und Kehlkopf liegen frei unter der fest mit ihnen verbundenen Haut.

Fall 16.

1. Signalement.

Fuchsstute. dänischer Rasse, acht Jahre alt, Halsbrandnummer 3667.

2. Vorbericht.

Die Stute fiel durch leidenschaftliches Krippensetzen auf. Sie übte diese Untugend dauernd aus und koppte auch während des Fressens in kurzen Pausen. Durch Zuschauer, selbst wenn sie ganz nahe an das Tier herantraten, war sie nicht zu stören. Die Hypertrophie der beim Koppen angestrengten Muskeln war ganz außerordentlich stark.

3. Operation.

Die Operation erfolgte am 6. Dezember 1915 durch Geheimrat Röder. Der Patient lag sehr ruhig, weshalb die Exstirpation der Muskulatur sich glatt vollzog und auch nicht wesentlich durch größere Blutungen gestört wurde. Die Sterno-mandibulares-Stümpfe wurden etwa 3 cm vor dem unteren Wundwinkel schräg durchschnitten. Die Vena jugularis lag jederseits als dicker blauer Strang deutlich und sehr oberflächlich zu Tage. Besonders der Kehlgang wurde sehr sorglich ausgeräumt. Nach Legung von acht Situationsheften aus Seide wurde die Wunde mit Agraffennaht geschlossen. Die Heilung trat sehr schnell in den folgenden Tagen ein. Ende Januar betrug die Länge der Schnittnarbe noch 38 cm. Die Muskelstümpfe waren sehr gut verlötet und die etwas wulstigen Ränder der Kammnaht begannen schon gut zu verstreichen. Der Patient wurde bis in den März hinein beobachtet und hat nie wieder gekoppt. Er stand vollkommen ruhig in seinem Strande, ohne sich um die früher bei ihm so beliebte Krippe zu kümmern, außer wenn das Futter geschüttet wurde. Die Operation hatte vollen Erfolg, bewirkte aber eine Entstellung des Halses.

Fall 17.

1. Signalement.

Rappstute ohne Abzeichen, acht Jahre alt, 150 cm hoch, Halsbrandnummer 7863.

2. Vorbericht.

Es handelte sich um ein Huzulenpferd, das im Kriege als Tragtier verwendet worden war. Es setzte eifrig auf die Krippe auf.

3. Operation.

Die Operation erfolgte durch Herrn Geheimrat Röder am 13. Dezember 1915 in der üblichen Weise. Nach normalem Heilverlauf war Mitte Januar die Länge der Schnittnarbe 25 cm. Die Muskelstümpfe waren gut verlötet und retrahiert und entstellten die Halskontur nur wenig. Das bis Ende März 1916 beobachtete Tier hat nie wieder gekoppt.

Fall 18.

1. Signalement.

Brauner Wallach ohne Abzeichen, sieben Jahre alt, 170 cm hoch, Halsbrandnummer 4766.

2. Vorbericht.

Der Patient war ein noch nicht lange koppender Krippensetzer. An den Schneidezähnen war kaum eine Abnutzung zu sehen.

3. Operation.

Sie wurde von Dr. Illing am 14. Dezember 1915 ausgeführt. Die Operationsdauer betrug 17 Minuten. Der Heilverlauf ging normal vonstatten. Als die Wundheilung abgeschlossen war, etwa Mitte Januar 1916, begann das Pferd schon wieder zu koppen, und zwar erlangte es sehr bald die alte Virtuosität vollkommen wieder. Ende Januar 1916 war die Narbe des etwas wulstig verheilten Schnittes 51 cm lang. Die Stümpfe traten nur mäßig hervor und waren gut mit ihrer Umgebung verwachsen. Die Luftröhre liegt seitlich nicht ganz bis zu den Drosselvenen frei. Am 19. Februar 1916 hörte ich zum ersten Male, wie das Tier einen deutlichen Kopperton hervorbrachte, und zwar in fünf Minuten 23 mal. Wenn es seine Mahlzeit eingenommen hatte, koppte es ununterbrochen. Manchmal war auch ein Auftreiben des Rumpfes und vermehrter Abgang von Winden wahrzunehmen. Im März hatte das Tier seine alte Meisterschaft einwandfrei wiedererlangt und brachte bei jedem Koppakt einen lauten, rülpsenden Ton hervor. Im April wurde es wegen Räude in eine neu erbaute Baracke eingestellt, wo die Krippen höher angebracht sind als im alten Stall und ihr Rand mit breitem Eisenblech beschlagen ist. Diese ungewohnte Aufmachung veranlaßte das Tier, nicht mehr zu koppen. Hier wurde es beim Bewegen unter dem Reiter als Kehlkopfpfeifer erkannt. Ob das Kehlkopfpfeifen schon vor der Operation bestanden hat, ist mir nicht sicher bekannt. Es ist aber daran zu denken, daß bei der Operation durch eine Reizung des Nervus recurrens die Ursache für das Rohren gegeben sein könnte. Die Operation hat in diesem Falle keinen Erfolg gehabt und bewirkte außerdem eine Entstellung des Halses. Der Mißerfolg scheint auch hier durch die seitlich der Luftröhre gelegenen Omohyoidei-Reste verschuldet

zu sein. Außerdem ist das Pferd durch die Operation außerordentlich kopfscheu und ein sogenannter Sterngucker geworden.

Fall 19.

1. Signalement.

Braune Vollblutstute mit Stern und Strich auf dem Nasenrücken. Hinten beiderseits gefesselt, sieben Jahre alt, 167 cm hoch, Gardereiter-Beutepferd aus dem Feldzug in Russisch-Polen.

2. Vorbericht.

Das Pferd war beim Regiment als unverbesserlicher Krippensetzer bekannt.

3. Operation.

Die Operation führte Dr. Illing am 14. Dezember 1915 aus. Das äußerst feinhäutige Tier zeigte überhaupt keinen Heiltrieb, was ein Ausspringen sämtlicher Hefte und Agraffen verursachte. Dadurch entstand eine große Wundfläche, die nur sehr langsam ausgranulierte. Das Allgemeinbefinden des Pferdes wurde dadurch nur sehr wenig gestört. Nach eingetretener Heilung wurde es im Januar 1916 dem Regiment zurückgegeben. Bereits acht Tage nach der Operation wurde zum ersten Male Wiederkoppen beobachtet. Bald lernte das Pferd alles genau wieder wie früher und koppte mit deutlichem Kopperton. Die Wunde war sehr gut vernarbt, ebenso wie die unteren Muskelstümpfe. Die Entstellung des Halses war ganz wesentlich, was bei dem Exterieur des Tieres — kleine, völlig fettarme Vollblutstute mit notorischem Rennhals — ohne weiteres klar sein dürfte. Der Mißerfolg der Operation war vollständig, wurde aber vielleicht durch das Ausplatzen der Naht und die infolgedessen gebildete große Narbe mitbedingt. — Der Patient war mir seit einem Monat nach der Operation aus den Augen gekommen, als ich ihn zufällig am 5. Mai 1916 bei einer Blutentnahme wiedersah. Die Luftröhre lag frei unter der gutverheilten Naht. Die unteren Muskelstümpfe ragten ganz unvermittelt hervor, was außerordentlich schlecht aussah. Der Kehlkopf und die ersten Luftröhrenringe waren mit neuhypertrophierten Muskelsträngen bedeckt, die das Wiederkoppen ermöglichten. Wahscheinlich war mangelhafte Ausräumung des Kehlganges neben dem

M. omo-hyoideus Schuld am Mißerfolg. Die unteren Muskelstümpfe hatten sich nur mit der äußeren Haut fest verbunden und nicht mit dem peritrachealen Gewebe, was daraus hervorging, daß man sie ohne Widerstand mit der Haut von der Luftröhre ziemlich weit abziehen konnte.

Fall 20.

1. Signalement.

Braune Stute mit Stern, 15 Jahre alt, Halsbrandnummer 8608.

2. Vorbericht.

Das Pferd war als Krippensetzer bekannt.

3. Operation.

Ich operierte das Pferd am 23. Dezember 1915. Es bestand eine deutliche Hypertrophie der fraglichen Muskeln. Nach Freilegen der Mm. sterno-mandibulares ist es schwer, sie von ihrer Unterlage zu trennen, ohne in Muskulatur zu geraten, was stets mit vermehrter Blutung verbunden ist. Am unteren dicken Muskelende ist die Trennung leicht zu finden, wenn man vorsichtig auf den Muskel, bez. seine Scheide zuschneidet, denn es ist hier ergiebiges Bindegewebe vorhanden. An der oberen dünnen Muskelpartie ist die Trennung viel schwerer, da hier ohne deutliche bindegewebige Abschließung andere Muskelteile mehr oder weniger mit ihm verbunden sind. Die Heilung ging in 14 Tagen vonstatten. Anfang Februar betrug die Schnittnarbe 38 cm. Die Muskelstümpfe waren sehr gut mit der Umgebung verwachsen. Die Entstellung der Halskontur fiel nicht allzusehr auf. Die Operation war von vollem Erfolge gekrönt, da das Pferd nie wieder gekoppt hat, obgleich es bis Ende März beobachtet werden konnte.

Fall 21.

1. Signalement.

Dunkelbraune Stute ohne Abzeichen, zwölf Jahre alt, 155 cm hoch, Tragtier, talergroßer Hautdefekt auf der Stirn, Halsbrandnummer 8628.

2. Vorbericht.

Das Pferd koppte durch Aufsetzen auf die Krippe. Seine oberen Schneidezähne sind wenig abgenutzt.

3. Operation.

Ich operierte den Patient am 24. Dezember 1915 in der üblichen Weise. Die Heilung nahm ihren normalen Verlauf und war in etwa drei Wochen beendet. Anfang Februar betrug die Länge der Schnittnarbe 34 cm. Unter den Ganaschen war die Schnittwunde noch nicht vollkommen geschlossen, sondern eiterte noch. Die Stümpfe waren klein infolge der eingetretenen Atrophie und gut mit ihrer Umgebung verbunden. Da das Pferd ein struppiges, langhaariges Fell besaß, fiel die Entstellung der Halskontur, als das Haarkleid auf dem Operationsfelde wieder nachgewachsen war, nicht besonders auf. Es stand bis in den Mai hinein unter meiner Beobachtung. Wiederkoppen wurde niemals festgestellt. Die Operation hatte ihren Zweck vollkommen erreicht.

Fall 22.

1. Signalement.

Stichelfuchswallach mit durchgehender Blässe, 12—15 Jahre alt, 155 cm hoch, ungarisches Reitpferd. Halsbrandnummer 5215.

2. Vorbericht.

Infolge Krippensetzens war an den oberen Schneidezähnen die vordere Kante leicht abgebrochen.

3. Operation.

Die Operation wurde von mir am 24. Dezember 1915 in der üblichen Weise ausgeführt. Schwellung und Sekretion der Wunde blieben mäßig, und der Heilverlauf wurde nicht gestört. Ende März war der Halsschnitt sehr gut verheilt, die Muskelstümpfe waren ausgezeichnet vernarbt, so daß eine Entstellung der Halskontur kaum festzustellen war. Am 17. April 1916 beobachtete ich das Pferd abends nach dem Füttern. Es leckte am Krippenrand, biß dann in ihn hinein und versuchte schließlich mehrmals vergebens mit leicht geöffnetem Maule zu koppen. Da es seit einem Monate etwa neben einem eifrigen Wiederkopper stand, ist anzunehmen, daß es durch ihn zu dem be-

schriebenen Koppversuch angeregt worden ist. Seitdem habe ich es nie wieder koppen sehen. Die Operation ist deshalb als erfolgreich zu bezeichnen, zumal die Beeinträchtigung des Halsäußeren in direkt vorbildlicher Weise gering ist.

Fall 23.

1. Signalement.

Braune Stute mit schattiertem Stern, 12—15 Jahre alt, 165 cm hoch, Halsbrandnummer 8046.

2. Vorbericht.

Das Tier war ein Luftkopper.

3. Operation.

Die Operation wurde am 29. Dezember 1915 von Dr. Illing vorgenommen. Dabei wurden 450 g Muskulatur herauspräpariert. Das Tier zeigte schon vor der Operation geringe Freßlust, vermehrten Speichelfluß und bisweilen leicht erhöhte Temperatur. Es wurde Maulentzündung festgestellt, die sich nach der Operation bedeutend verschlimmerte, so daß das Tier überhaupt nicht mehr fraß. Die Behandlung mit desinfizierenden Maulwässern blieb ohne Erfolg. Von der mit infektiösem Material aus dem Maule beschmutzten Krippe aus erfolgte die Infektion der Halswunde, die dadurch erst zu eitern und später ein stinkendes mißfarbenes Sekret abzusondern begann. Gleichzeitig bekam der Patient hohes Fieber mit profusem Durchfall und stand am 13. Januar 1916 an Septicämie um. Die Sektion ergab pustulöse Maulentzündung und Septicämie, letztere ausgehend von der brandigen Halswunde.

Fall 24.

1. Signalement.

Dunkelbrauner Wallach ohne Abzeichen, 7 Jahre alt, Halsbrandnummer 8797, 160 cm hoch.

2. Vorbericht.

Es handelt sich um ein als Tragtier verwendetes Kriegspferd, dessen Ernährungszustand durch die Strapazen sehr gelitten hatte.

3. Operation.

Ich operierte das Pferd am 31. Dezember 1915 in der gewohnten Weise. Es hatte nur eine Chloralhydratpille erhalten, die aber genügte, um eine tiefe Narkose zu erzeugen. Infolge der Magerkeit des Tieres und seines ruhigen Verhaltens während der Operation ging dieselbe sehr rasch vor sich. Beim Lösen der Mm. sterno-mandibulares von ihrer Unterlage stößt man stets auf mehrere große Venen, die von der Drosselvene abzweigend in den Muskel treten. Man sieht sie im lockeren Bindegewebe deutlich liegen, und es empfiehlt sich, sie vor dem Durchschneiden abzuklemmen und zu unterbinden. Die Heilung nahm ihren normalen Verlauf. Anfang Februar betrug die Länge der Schnittnarbe 28 cm. Bis auf die untere Wundöffnung war vollkommene Heilung eingetreten. Die Halskontur war nur sehr geringgradig entstellt. Die Muskelstümpfe zeigten gute Vernarbung und Atrophie. Längs des Schnittes waren noch Ueberreste des gebildeten Kammes in Form von flachen Wülsten vorhanden. Die Beobachtung des Pferdes erfolgte bis 7. März, ohne daß ein Wiederkoppen gesehen wurde. Die Operation ist deshalb als erfolgreich zu bezeichnen.

Fall 25.

1. Signalement.

Fuchswallach mit durchgehender Blässe, hinten rechts hoch gefesselt, sieben Jahre alt, Halsbrandnummer 7054, ungarisches Reitpferd, 158 cm hoch.

2. Vorbericht.

Das Pferd setzte auf die Krippe auf. Seine oberen Schneidezähne zeigten bereits abgeschliffene Flächen.

3. Operation.

Am 3. Januar wurde das Pferd von Geheimrat Röder operiert, und zwar wurden die Muskeln so ausgiebig entfernt, daß die seitliche Begrenzung von den Drosselvenen und den sichtbar werdenden beiden Halsschlagadern, im Kehlgang von den Venae maxillares externae gebildet wurde. Die Heilung ging in etwa 14 Tagen vor sich, und schon jetzt begann der

Patient wieder eifrig aufzusetzen. Binnen kurzer Zeit erlernte er das Koppen wieder vollkommen, so daß keine Besserung gegenüber dem Zustande vor der Operation eingetreten ist, obgleich die Muskeln weitgehend nach oben, unten und seitlich entfernt sind, wovon man sich durch Betasten der Operationsstelle überzeugen kann. Er koppt so eifrig, daß er sich nicht stören läßt, wenn man neben ihm stehend mit der Hand die sich kontrahierenden Muskeln prüft. Der Halsschnitt ist sehr gut verheilt, die Stümpfe sind schief abgeschnitten und springen ziemlich unvermittelt in der Mitte des Halses hervor, was eine Entstellung desselben bedingt. Wie es möglich ist, daß das Pferd noch koppen kann nach Wegnahme von vier Muskelgruppen, ist höchstens dadurch zu erklären, daß die weiter oben und seitlich am Halse gelegenen Muskeln die Stellvertretung übernehmen oder daß die Reste des M. omo-hyoideus, die wieder hypertrophieren, das Zurückziehen des Kehlkopfes ermöglichen. Die Operation hatte somit keinen Erfolg.

Zusammenfassende Schlußbetrachtung.

Die Kopperoperation nach Forsell wird an einem Körperteil des Pferdes vorgenommen, dessen Wohlgestalt und harmonische Bildung mit den wesentlichsten Bestandteil der Körperschönheit des Pferdes darstellt. Bei einer so radikalen Ausräumung der Muskulatur von Kehlkopf und oberer Halsgegend muß selbstverständlich eine ziemlich weitgehende **Entstellung** der natürlichen Halsform erzeugt werden, vor allem durch das oft kropfartige Vorspringen der stehengebliebenen Sterno-mandibulares-Stümpfe, welche die oberhalb derselben entstandene Lücke in der Muskulatur dann doppelt hervortreten lassen. Bei schweren Pferden mit Speckhals und verschwommenen, plumpen Körperformen verschwindet der entstandene Defekt viel besser hinter den noch vorhandenen Fleischmassen am Hals als bei sehnigen, schlankgebauten, blutreicheren Reitpferden, deren Muskulatur in viel deutlicherer Plastik zutage tritt. Hier kommt es durch die Operation leicht zu einer direkten Entstellung und Verunzierung des Halses, die häßlich wirkt (Fall 19). Das Ergebnis der 22 operierten und durch mehrere Monate hindurch ständig beobachteten Fälle ist in dieser Hinsicht für die Operation noch relativ günstig, denn sechs Pferde waren nach genügender Ausheilung als wenig, acht als mittelmäßig und ebenfalls acht als stark entstellt zu bezeichnen, wenn es natürlich auch klar ist, daß eine leichte Beeinträchtigung des Exterieurs in jedem Falle einzutreten pflegt. Im allgemeinen aber muß konstatiert werden, daß man, nachdem man die Operation selbst mit ihrer blutigen und sehr weitgehenden Muskelexstirpation gesehen hat, sehr angenehm überrascht ist, wenn man den Patient nach vollkommen eingetretener Heilung wieder sieht, weil die

dann noch vorhandene Entstellung doch äußerst minimal sich ausnimmt im Verhältnis zur Größe des operativen Eingriffs. Es ist von uns versucht worden, die Entstellung des Halses durch stufenartiges Durchtrennen der unteren Muskelstümpfe zu mildern (Fall 3). Doch es hat sich in der Folge gezeigt, daß es oft schwer ist, an der richtigen Stelle die Durchschneidung zu bewirken, weil die Muskeln sich infolge ihrer verschieden starken Elastizität auch verschiedengradig kontrahieren, wenn sie durchtrennt worden sind. Außerdem mildert sich das Hervorspringen der stehengebliebenen Stümpfe von selbst durch die bald eintretende Atrophie derselben, und zwar um so mehr, je weniger stark sie vorher hypertrophiert waren. Waren die Muskeln an sich schon recht kräftig entwickelt, so bilden sich bei stufenartiger Durchschneidung zwei Absätze, die ebenso, wenn nicht noch mehr, entstellend auf das Halsaussehen wirken. Deshalb wurden bei den übrigen Operationen die Mm. sterno-mandibulares und sterno-hyo- und -thyreoidei in etwa gleicher Höhe durchschnitten. Die Operation bewirkt also in jedem Falle eine mehr oder weniger auffallende Entstellung des Pferdehalses, die aber von ihr auf jeden Fall wett gemacht wird, wenn sie die Beseitigung des Koppens zu bewirken vermag.

Um die Radikaloperation mit der nötigen Sicherheit und Sauberkeit ausführen zu können, ist die vollständige Rückenlage des Patienten mit Streckung von Hals und Kopf in der Verlängerung und Richtung der Wirbelsäule Grundbedingung neben einer möglichst tiefen Narkose. Vor der Operation muß die Körpertemperatur des Pferdes sorgfältig gemessen und das Herz genau untersucht werden, um üble Folgen während und nach der Operation zu vermeiden (Fall 11 und 23). — Durch diese unnatürliche Lagerung und das kräftige Bestreben des Tieres, derselben sich zu entziehen, kommt es zu einem dauernden Druck der Baucheingeweide auf das Zwerchfell, besonders bei krampfhafter Streckung der an den Bauch gezogenen Hinterbeine, deren gebeugte Haltung deshalb möglichst zu erzeugen ist. Außerdem entsteht ein Blutandrang nach Hals und Kopf als den am tiefsten gelagerten Teilen, der sehr leicht zu Stauungen im Kehlkopf — Glottisödem — führen und besonders infolge der nötigen langdauernden Rückenlage lebensgefährlich werden kann, wie mehrere Fälle (11 und 15) gezeigt haben. Bisweilen bedingt die unnatürliche Lagerung auch

schwere Aufregungserscheinungen bei nervösen Pferden, die unter Umständen sogar zu überraschendem Versagen des Herzens führen können (Fall 11).

Die Operation selbst arbeitet in sehr blutreichen Gegenden und ist infolgedessen stets mit starken und äußerst zahlreichen Blutungen verbunden, deren Stillung oft schwer wird und die infolgedessen dem Operateur ein übersichtliches und sauberes Arbeiten sehr erschweren, ja oft die feinere Gewebstrennung, das Vermeiden von Gefäßen und Nerven unmöglich machen. Dadurch ruft die Operation, im Ganzen genommen und vom ästhetischen Standpunkt aus betrachtet, einen recht rohen und unschönen Eindruck hervor; denn ebenso wie das Operationsfeld sind meist der Operateur und sein Gehilfe von spritzenden Blutungen überschwemmt. Auch ist der Operateur oft gezwungen, in gefährlicher Nähe von großen Gefäßen, vor allem der Vena jugularis und der Arteria Carotis, die beim Exstirpieren des M. omo-hyoideus, der ja zwischen Arterie und Vene hindurchzieht, öfters zum Vorschein kommt, zu schneiden. Ebenso verlaufen der Vagosympathicus-Stamm und Nervus recurrens in der Tiefe und können durch Zerrungen beim Anspannen der zu entfernenden Muskeln mit irritiert werden, was sicher von nachteiliger Wirkung auf den Patient sein dürfte. Als solche käme z. B. die Möglichkeit in Betracht, daß Kehlkopfpfeifen auf diese Weise bei dem betreffenden Pferde hervorgerufen werden könnte (18). (Ueber das gemeinsame Vorkommen von Koppen und Kehlkopfpfeifen bei Pferden hat in der französischen Literatur Berton eine Bemerkung veröffentlicht (49). Bei 40 notorischen Koppern, die er genauer zu beobachten Gelegenheit hatte, fand er vier Kehlkopfpfeifer. Fontaine konstatierte, daß Kehlkopfpfeifen unter 24 Fällen mit Koppen kombiniert, und Berton meint nun, daß sich aus dieser gelegentlichen Vermengung beider Zustände vielleicht erklärende Ausblicke auf die dunkle Aetiologie des Koppens gewinnen ließen.) Ferner gilt es, die Schilddrüsen zu vermeiden und zu erhalten. Aus dem Angeführten ergibt sich schon, daß das Operationsgebiet gefährliche Stellen besitzt, die aber bei einiger Vorsicht und Aufmerksamkeit leicht überwunden werden.

Die bei dieser Operation **entfernte Muskelmasse** hatte je nach der Größe und Bemuskelung des Tieres ein kleineres oder

größeres Gewicht, das zwischen 500 und 1000 g schwankte. Der Hautschnitt hatte meist eine Länge von 30 bis 50 cm. Daraus läßt sich ungefähr auf die Größe der entstandenen Wundfläche schließen.

Die Operationsdauer schwankte zwischen 20 und 50 Minuten, je nach Stärke der Blutung und der dadurch bedingten Uebersichtlichkeit sowie der Uebung des Operateurs.

Es handelt sich also um eine längere Zeit dauernde, äußerst blutige und weitgehende Operation, die eine sehr große Wundfläche schafft und unter Umständen auch nicht ungefährlich ist infolge Blutverlust, Rückenlage und der Topographie des Operationsfeldes.

Bei der Größe des operativen Eingriffs ist es nicht verwunderlich, daß sich nach der Operation **Wundinfektionen** einstellen können, die, einmal erfolgt sich rasch über die große Wundfläche ausbreiten, weil die septischen Keime in dem ausgetretenen Blut und Serum der Wunde einen ausgezeichneten Nährboden finden. Je matter das Tier nach der Operation ist, um so leichter bieten sich für die Infektion Gelegenheiten zum Eindringen, vor allem, wenn die Patienten während der ersten Tage nicht stehend erhalten werden können, sondern durch Umfallen und Festliegen die Wunde mit Streu und Kot in Berührung bringen oder sich die Wundnaht durch Reiben und andere Manipulationen wieder aufreißen oder wenn die Naht selbsttätig an einzelnen Stellen durch die beim häufigen Beugen und Strecken des Halses gebildeten und dann wieder verstrichenen Querfalten der von der Unterlage abpräparierten Haut aufgeplatzt ist. Die durch Blutverlust, lange Rückenlage in fester Fesselung bei unnatürlich gestreckter Hals-Kopfhaltung und durch die Narkose bedingte Ermattung und Hinfälligkeit der Patienten nach der Operation verleihen diesen eine, von der lokalen Reaktion des Körpers auf den operativen Eingriff unterstützte, mangelhafte Widerstandsfähigkeit gegen eine mögliche Wundinfektion.

Die Erfahrungen, die in dieser Hinsicht bei den 25 Operationen gemacht wurden, waren nicht ungünstig, da von den Patienten zwar zwei an Sepsis eingegangen sind, die aber das eine Mal ihren Grund in einer umfangreichen Nachoperation, das zweite Mal in einer pustulösen Maulentzündung hatte. Trotzdem liegt

natürlich in der Größe der erzeugten Wunde eine Gefahr für den Patient. Bei den ersten operierten Fällen haben wir die Patienten während der ersten Tage umgekehrt in den Stand gestellt und ausgebunden. Da aber ein großer Teil der Patienten infolge der dadurch veranlaßten, übermäßigen Ermüdung Fieber und Appetitlosigkeit bekam oder die Strapaze überhaupt nicht aushielt, sondern zusammenbrach, sind wir von dieser Methode abgekommen und haben die Tiere ruhig in die saubere Streu sich legen lassen, ohne nachteilige Folgen, die wir anfänglich befürchteten, zu beobachten. Im Gegenteil, die betreffenden Pferde erholten sich viel rascher und zeigten dadurch einen besseren Heiltrieb. Wenn man die Tiere durchaus stehend erhalten will, möchte man sie möglichst durch ein Hängezeug unterstützen.

Die Möglichkeit zur Verminderung der Infektionsgefahr einen Wundschutz in Gestalt eines Verbandes um den Hals oder durch Befestigung von Verbandmull mit Hilfe von Mastisol auf der Naht auzubringen, ist sehr gering, weil ein Verband bei der großen Beweglichkeit des Halses schwer zu befestigen ist und dann leicht verrutscht oder bei zu festem Sitz reibt und den Sekretabfluß hindert. Außerdem wird er durch die starke seröse Wundausscheidung schnell durchtränkt und bedeutet dann bei eintretender Fäulnis eine größere Gefahr für die Wunde als ein Weglassen des Verbandes.

Das Anbringen von Verbandmull mit Mastisol ist deshalb brauchbarer, weil dadurch wenigstens eine genügende Befestigung erzielt wird, wenn sie auch im Kehlgang schwierig sein dürfte. Doch auch auf diese Weise wird nur die Wundsekretion behindert und die Gefahr von Stauungsödemen erhöht. Ein Freilassen der oberen und unteren Wundöffnung vom Verband zur Beseitigung dieser Gefahr würde aber den Verband überhaupt illusorisch machen, weil ja weniger die Naht selbst durch ihn geschützt werden soll als vielmehr gerade die offengelassenen Enden derselben. Deshalb ist das Anlegen irgendeines Verbandes als unzweckmäßig zu verwerfen, wofür auch die obenerwähnten, mit der offenen Wundheilung gemachten Erfahrungen sprechen.

Bei der Ausführung der Operation hat sich folgender **Operationsgang** bewährt:

Hautschnitt in der Medianlinie vom mittleren Kehlgang beginnend bis etwa zur Mitte des Halses. Dann erfolgt erst beiderseits ausgiebiges Abpräparieren der Haut, bis jederseits die Drosselvenen bis zu ihrer Teilungsstelle und die Venae maxillares externae freiliegen. Dabei ist möglichste Blutstillung durch den Assistent anzustreben, für kleinere Gefäße mit Klemmzangen, die in großer Anzahl zur Verfügung stehen müssen, und mittelst Unterbindung für größere Gefäße. Man beginnt nun die Muskelauslösung bei dem M. sterno-mandibularis der einen Seite, indem man zunächst die angewachsene Muskelseite, von unten her an seinem voluminösen Ende beginnend und nach oben, seiner Sehne zu fortschreitend, von der Unterlage abpräpariert. Dabei sind mehrere größere Blutgefäße, die den Muskel versorgen — Vene und Arterie — zu unterbinden, da sie sonst regelmäßig stark bluten. Ferner sind auch Nervenäste zu durchschneiden, deren Nähe man an der Ueberempfindlichkeit des Tieres merkt. Nun beginnt man wieder von unten her auch die drosselvenenseitige Fläche des Muskels zu durchtrennen, wobei besondere Vorsicht geboten ist, vor allem nach dem sehnigen oberen Muskelende zu, wo die Sehne unter der Vena maxillaris hinwegtritt und hier eine besonders innige Verbindung mit derselben eingeht. Am besten zieht hierbei der Gehilfe die Vene mit Hilfe eines stumpfen Wundhakens oder auch der bloßen Hand vom Muskel ab. Den nun völlig freigelegten Muskelrumpf hebt man mit leichtem Zug in die Höhe und durchschneidet ihn zuerst am unteren Teil, etwa 8 cm vom Ende des Hautschnittes kranial entfernt wegen der starken Retraktion des Stumpfes, mit sägenden Bewegungen des Messers und zwar schräg von unten nach vorn und oben (am liegenden Tiere umgekehrt). Jetzt wendet man sich dem oberen sehnigen Muskelende zu und durchschneidet hier den M. sterno-mandibularis nahe der Vene. Ist dasselbe auf der Gegenseite vorgenommen worden, so spaltet man noch die Fascie und die Muskelscheiden ergiebig und ev. auch median die Haut, um nach erfolgter Retraktion den Sekretabfluß zu sichern. Nun beginnt man mit der Myektomie der noch übrigen, jetzt freigelegten drei Muskelpaare, des M. sterno-hyo- und thyreoideus und omo-hyoideus, die als mehr oder weniger zusammenhängende Muskelplatte vor uns liegen. Das Ziel ist, dieselbe in der Begrenzung des von den Venae jugulares und

deren Verlängerung, den Venae maxillaris externae als Längsseiten gebildeten Rechtecks, dessen Schmalseiten Kehlkopf bez. Zungenbein und unterer Wundwinkel bez. Sterno-mandibulares-Stümpfe darstellen, bis auf Larynx und Trachea abzutragen. Am besten beginnt man mit einer Durchschneidung der ganzen Muskelschicht senkrecht zur Längsachse des Halses, 8 cm vom unteren Wundwinkel entfernt und durchschneidet nun, vom unteren Wundwinkel nach dem Unterkiefer fortschreitend, den omo-hyoideus auf der einen Seite längs der betreffenden Drosselvene, etwa 1 cm von ihr entfernt. Dabei darf man aber den Muskel nicht zu stark anziehen, da er sonst nach dem Durchtrennen vollständig in der Tiefe verschwindet und so die Carotis ohne Scheidewand unter der Vene liegt. Ist man etwa bis zur Vena maxillaris externa gelangt, vollendet man dasselbe auf der anderen Seite und trennt nun noch die Muskelplatte von ihrer Unterlage, der Luftröhre ab, mit der sie nur durch lockeres Bindegewebe verbunden ist. Diese Abtrennung kann auch mit der Schere geschehen bis etwa an das Ringband Die Schilddrüsen sind bei diesem Vorgehen sehr in acht zu nehmen, da ihre Lage oft inkonstant ist und sie leicht mit hervergezogen werden können. Infolge der starken Blutungen kann es dann passieren, daß sie nicht gesehen und mit weggeschnitten werden. Die Ausräumung des Kehlganges geschieht nun am besten weiter mit dem Messer, da hier die Verbindung mit der Vena maxillaris externa und der Unterlage straffer ist. Die obere Durchtrennung der Muskelplatte geschieht dann am Zungenbein, bez. Kehlkopf.

Während der ganzen Dauer der Operation wird man durch die überall hervorspritzenden Blutstrahlen, die sich oft bei jedem Schnitt bemerkbar machen, sehr behindert. Bei allen operierten Fällen, mit wenigen Ausnahmen, die sich meist auf magere, schlecht genährte Pferde bezogen, waren diese Blutungen sehr zahlreich und wirkten dann recht störend, weil das ganze Operationsfeld von ihnen überschwemmt wurde, ohne daß eine einigermaßen vollkommene Blutstillung möglich wäre, da auch die parenchymatöse Blutung der großen Fläche bedeutend ist. Diese Blutungen bilden deshalb mit den größten Nachteil der Operation, da sie dadurch sehr erschwert wird, für Operateur und Patient und außerdem ein rohes Aussehen bekommt, eine Ansicht, die von fast jedem Zuschauer lebhaft geäußert wurde. Nach möglichster Blutstillung

wird die Wunde bis auf obere und untere Oeffnung von etwa je 6 cm geschlossen, nachdem sie vorher mit Jodoform-Pulver leicht überstreut worden ist. Zunächst legt man mit stärkster Seide einige — etwa acht Stück — Situationshefte und hat dabei darauf zu achten, daß die Haut sich nicht einrollt, was beim Anlegen von Seidenheften sehr leicht passiert. Deshalb haben wir es vorgezogen, im übrigen dann Agraffen zum Wundverschluß zu verwenden, da es ja auch auf schnelles Arbeiten sehr ankommt und die Agraffen außerdem ein Einrollen der Wundränder unmöglich machen. Die fertige Kammnaht wird noch vom Blut gesäubert und mit Jodoform bestäubt. Eine Nachblutung von Belang ist nie eingetreten, obgleich oft die Blutungen beim Anlegen der Naht nicht alle hatten gefaßt werden können. Die Haut bildet aber selbsttätig, wenn sie wieder fest über der Wunde liegt, die beste Kompresse und Blutstillung für die Operationswunde.

Bei ungestörtem **Heilverlauf** geht die Heilung äußerst rasch vor sich, oft überraschend schnell im Verhältnis zum Umfang der granulierenden Fläche. In den ersten acht Tagen erfolgt eine mehr oder weniger starke Bildung von serösem Wundsekret, das ohne Hindernis abfließen muß, weil es sonst Stauungen mit entzündlichem Oedem der Umgebung gibt. Dann lassen Ausfluß und Schwellung der Naht langsam nach und es kommt in 14 Tagen bis drei Wochen zur vollkommenen Heilung. Nach acht Tagen werden die Nadeln, bez. Agraffen entfernt. Oft platzen einzelne Stellen der Naht aus oder heilen in wulstigen, unschönen Querfalten, doch nach vier, fünf, sechs Wochen schon ist davon meist nichts mehr zu sehen als eine schöne, gutverstrichene Narbe von geringem Umfange. Die Muskelstümpfe verlöten in der gleichen Zeit schon fest mit dem peritrachealen Gewebe und der Haut und verlieren meist schon bedeutend an Umfang, wie überhaupt die restlichen Muskelbäuche, die vorher mehr oder weniger stark hypertrophisch waren, nun infolge Ausschaltung ihrer Funktionsmöglichkeit auffallend rasch der Atrophie verfallen.

Um den Pferden nach der Operation jede Möglichkeit zu nehmen, die noch vorhandene Erinnerung an die eben noch geübte Untugend wieder in die Tat umzusetzen, müssen die operierten Kopper möglichst von der Krippe weggebunden oder umgekehrt in den Stand gestellt und aus dem Eimer gefüttert werden,

damit erst eine gute Verheilung und Vernarbung eintritt, und nicht evtl. noch stehengebliebene Muskelreste durch vorzeitige Uebung wieder hypertrophieren und die Verbindung zwischen noch vorhandener Muskulatur und dem Kehlkopf herstellen. Auch wäre es sonst möglich, daß mit Hilfe der entstandenen Narbe die Muskelstümpfe die erzeugte Kluft überbrücken könnten.

Die **Nachbehandlung** besteht in der ersten Woche lediglich in Beobachtung der genähten Wunde, deren übermäßige Ausscheidung am besten durch leichtes Streichen über dieselbe beiderseits der Naht von der oberen nach der unteren Ausflußöffnung entfernt wird. Diese muß deshalb unter Umständen noch rücksichtslos mit dem Messer vergrößert werden, wenn es zu Sekretstauungen kommt. Ein nach fertiger Naht in den unteren offenen Wundwinkel eingeführter, mit Jodoform bepuderter steriler Gazestreifen wird beim Einsetzen des starken Wundausflusses bald herausgespült und ist daher wenig empfehlenswert, denn wenn er trotzdem liegen bleibt, führt er stets zu schweren Stauungen mit entzündlichem Oedem der Umgebung und fieberhaften Allgemeinleiden des Patienten, wie es in einem Falle beobachtet wurde. Bisweilen zeigten die Patienten, besonders wenn sie während der ersten Tage durch Ausbinden zum Stehen gezwungen werden, leichtes Fieber durch übermäßige Ermattung, was durch Liegenlassen der Tiere regelmäßig rasch behoben wurde. Sistiert die Sekretion nach etwa acht Tagen noch nicht oder läßt nur langsam nach, so ist es infolge irgend einer Infektion meist zu lokaler Eiterung in der Umgebung des oberen oder unteren Wundwinkels gekommen. Diese wird am besten mit desinfizierenden Ausspülungen und Einpinseln von Jod- oder Wundtinktur u. a. m. behandelt und heilt dann schnell ab. Durch die Beugung des Halses an seiner Biegung hinter den Ganaschen wird auch die Naht sozusagen abgebogen und deshalb das Wundsekret infolge der dabei bewirkten Anspannung der Haut am Weiterabwärtsfließen verhindert. Man muß dafür sorgen, daß hier keine Stauungen eintreten können, was am leichtesten durch geräumiges Offenhalten des Hautschnittes am oberen Wundwinkel geschieht. An dieser Beugefläche des Kopfhalsgelenkes platzt durch den vermehrten auf die Naht ausgeübten Zug diese gern auf und es entsteht eine klaffende Wunde, die sich nur schwer wieder nähen läßt und infolge der dann stets eingetretenen Eiterung

nur langsam ausgranuliert, weil sie sich an einer dauernd bewegten Stelle befindet. Im allgemeinen ist wohl einen Monat nach der Operation eine vollkommene Heilung des Patienten zu erwarten.

Die **Beurteilung** der radikalen Kopperoperation nach Gerhard Forsell gestaltet sich anhand der 25 operierten Fälle folgendermaßen:

Da drei Patienten kurz nach der Operation umstanden, können zum Vergleich nur die restlichen 22 herangezogen werden. Von diesen sind 13 Kopper erfolgreich operiert, von denen aber zwei wegen Rotz vorzeitig schon $2^1/_2 - 3$ Monate nach der Operation getötet worden sind. Es wäre nicht ausgeschlossen, daß sie ebenso wie andere Patienten später doch noch einmal das Wiederkoppen versucht hätten. In drei Fällen wurde eine bedeutende Verminderung des Koppens erreicht. Wenn auch die betreffenden Tiere die Bewegungen des Aufsetzens wieder ausführen lernten, brachten sie garnicht oder doch nur selten einen wirklichen Kopperton hervor. Sechs Pferde waren mit vollständigem Mißerfolg operiert worden, was dadurch zum Ausdruck gelangte, daß sie das Koppen ebenso leidenschaftlich und mit derselben Kunstfertigkeit wie früher ausüben lernten. Doch war in zwei Fällen (14 und 7) davon der Mißerfolg mit dadurch verursacht, daß eine nur ungenügende Ausräumung des Kehlganges durch die Operation fehlerhafter Weise bewirkt worden war.

Prozentual ausgedrückt hatte also die Kopperoperation bei 22 gerechneten operierten Fällen:

vollen Erfolg	bei $59^1/_2$ %	(13 Fällen)
wirklichen Mißerfolg	„ 18 %	(4 „)
Mißerfolg überhaupt	„ 27 %	(6 „)
Verminderung des Koppens, also bedingten Erfolg	„ $13^1/_2$ %	(3 „)

Was nun den **Wert der Kopperoperation nach Forsell** anbetrifft, so ist darüber folgendes zu sagen:

Sie ist infolge der dazu nötigen Rückenlage und wegen der Schwere des Eingriffes, den sie für den Kopper darstellt, wohl kaum für die Ausführung durch Praktiker geeignet. Ihre Ausführung dürfte wohl stets nur den Hochschulen und größeren Privatkliniken vorbehalten bleiben.

Wegen der unnatürlichen, längere Zeit nötigen Lagerung des Pferdes und wegen des eintretenden großen Blutverlustes ist sie aber auch nicht ungefährlich und deshalb wohl nur dann indiziert, wenn es sich um Kopper handelt, bei denen wirkliche, ernste Schädigungen durch das Aufsetzen entstanden sind und die einen größeren wirtschaftlichen oder ideellen Wert für den Besitzer darstellen.

Die Operation bringt ferner stets eine Entstellung des Exterieurs mit sich, die zu berücksichtigen ist, da der operative Eingriff nicht in allen Fällen Heilung bringt, wo dann die bleibende Störung der Halskontur doppelt unangenehm empfunden wird.

Berücksichtigt man diese Gesichtspunkte, und fügt noch hinzu, daß in ästhetischer Beziehung die Operation nicht gerade entzückt, so werden wohl ihre Nachteile dem durch sie gewonnenen Vorteil beinahe die Wage halten. Die Frage, ob sie künftig nur beschränkte oder sehr umfangreiche Anwendung finden kann, muß offengelassen werden, solange nicht noch weitere Erfahrungen mit der Operation vorliegen, die eine Erklärung dafür zu bringen vermögen, wie es überhaupt möglich ist, daß trotz dieser radikalen Myektomie das Pferd imstande ist zu koppen. Einen Anhaltspunkt zur Lösung dieser Frage bildet die Tatsache, daß das Pferd durch die Operation nicht im mindesten in seinen Bewegungen von Kopf und Hals gehindert wird, daß auch der Schluckakt usw. normal verläuft, ein, was die Muskelphysiologie anbelangt, doch verwandter wenn auch schwächerer und mit weniger Kraft ausgeführter Vorgang. Sollte sich nicht schon daraus ergeben, daß eben die Operation nicht alle zum Koppen nötigen Muskelfunktionen dauernd lahmlegen kann, wenn sie es auch zeitweilig vermag, sondern daß eben durch Muskelstellvertretung und durch Uebung neuhypertrophierte und infolge ihrer Anspannung mehr nach dem freigewordenen Platz an Luftröhre und Kehlkopf hingedrängte Muskelteile, z. B. des M. omo-hyoideus, das Wiederkoppen ermöglichen.

Durch die Beobachtung und Betastung (Fall 25 und 15) wiederkoppender, operierter Pferde, die sich in der Ausübung der Untugend dadurch nicht im mindesten stören ließen, konnte ich feststellen, daß Luftöhre und Kehlkopf in der gewünschten und beabsichtigten Weise frei unter der gut angewachsenen und nur wenig verschiebbaren Haut lagen. Beim Befühlen der atrophierten

sterno-mandibularen und Sterno-hyo- und thyreoidei-Stümpfe in der Mitte des Halses während des Koppaktes nahm ich nie irgendwelche kontraktionsartige Regung in ihnen wahr. Vielmehr sah man, daß der von unbekannter Seite her am Kehlkopf ausgeübte starke Zug in caudodorsaler Richtung erfolgte, was die Vermutung nahelegte, an die Muskelplatten des M. omo-hyoideus beiderseits zu denken, die ja nur bis zur Drosselrinnengegend entfernt worden waren und vielleicht doch zum mindesten mit der Luftröhre noch Verbindung besaßen, wenn ich sie auch nicht positiv fühlen konnte. Möglicherweise bildete auch die Haut das Verbindungsstück bis zur Trachea und Kehle, denn an ihr modellierte sich der caudodorsal ausgeübte Zug sehr deutlich.

Bei zwei anderen wiederkoppenden Pferden (Fall 7 und 14) waren kleine Reste des M. omo-hyoideus in Verbindung mit zurückgebliebenen narbigen Hautverdickungen im Stande, die Funktion der exstirpierten Muskeln zu ersetzen. Man sah deutlich, wie sich beiderseitig diese durch die Hypertrophie verdickten und mehr nach dem freigewordenen Raum gerückten Stränge beim Koppen kontrahierten. In diesen Fällen wird eine Nachoperation noch vollen Erfolg bringen können. So glaube ich denn, bei den Wiederkoppern die Ermöglichung des Koppens in der Hauptsache dem M. omo-hyoideus zuschreiben zu müssen. Daß neben ihm noch andere Muskeln an der Arbeit sein sollten, läßt sich mehr vermuten, als daß es wirklich zu sehen oder zu fühlen wäre.

Ob nach gut überstandener, erfolgreicher Operation der Nährzustand einzelner Patienten sich auf Grund der Operation allein besserte, war nicht festzustellen, da es sich meist um abgetriebene Kriegspferde handelte, die sich nun hauptsächlich durch gutes Futter und ebensolche Pflege bei dauernder Stallruhe ohne jede Arbeit erholten. Bei manchem sehr leidenschaftlichen Kopper ist aber wohl auch der Operation ein Teil des Verdienstes für die Hebung des Futter- und Gesundheitszustandes zuzuschreiben, weil sie mit einem Schlage dem früher ohne Unterbrechung koppenden Pferd die nötige Ruhe brachte.

So haben meine Versuche betreffs der operativen Behandlung des Koppens nach der Methode Forsell dargetan, daß dieselbe rund 60 % der Patienten von der Untugend dauernd zu heilen vermag. Sie stellt

demnach die bisher vollkommenste Operationsmethode gegen das Koppen der Pferde dar, die wir besitzen.

Nachtrag.

Nach Abschluß der vorliegenden Arbeit erhalte ich von Herrn Geheimrat Röder die Mitteilung, daß Herr Laborator Forsell in einem Briefe an ihn sich dahin ausgesprochen habe, daß es zu vermeiden wäre, operierte Kopper neben Krippensetzer zu stellen, weil sie durch diese leicht die Untugend wieder erlernen könnten. Ich habe im Gegenteil gerade den Versuch interessant gefunden, operierte Kopper, wenn sie vollkommen ausgeheilt waren, neben Krippensetzer oder in ihre Nähe zu stellen, um zu sehen, ob die Operation in der Lage gewesen ist, durch die umfangreiche Myektomie auch wirklich den beabsichtigten Zweck — Unvermögen des Koppens — zu erreichen. Denn ist der Zweck wirklich erreicht, dann kann ja ein operierter Kopper ruhig neben einen unoperierten Krippensetzer ohne Nachteil zu stehen kommen, denn er kann ja den Koppakt einfach nicht mehr ausführen. Lernt er dadurch aber trotz der Operation wieder das Aufsetzen, nun, dann ist das meiner Ansicht nach ein deutlicher Beweis dafür, daß die Operation erfolglos gewesen ist.

Gelegentlich einer Leihpferdebesichtigung in Dippoldiswalde, Ende Mai 1916, sah ich auch die beiden Kopper Fall 3 und 4 wieder und konnte dabei interessanterweise feststellen, daß der als Fall 3 beschriebene operierte Krippensetzer, bei dem noch vor einem reichlichen Monat keine deutlichen Anzeichen von Wiederkoppen vorhanden waren, jetzt wieder eifrig der Untugend oblag und nach Aussage des Pferdepflegers sich wieder als richtiger Krippensetzer gebärdete. Aus dieser Beobachtung geht hervor, daß die operierten Pferde selbst nach fünf und sechs Monaten noch das Koppen wieder erlernen können, eine Tatsache, die für die Prognose der Operation nicht gerade günstig ist und außerdem den gefundenen Prozentsatz von erfolgreichen Kopperoperationen als

sehr schwankend und nur relativ richtig hinstellt; denn es ist nicht unmöglich, daß auch noch andere, vorläufig mit Erfolg operierte Kopper, die Untugend später noch wieder erlernen.

Das als Fall 4 beschriebene Pferd hatte bisher nie wieder gekoppt.

Die beiden operierten Kopper — Fall 13 und 18 — hatten plötzlich zu koppen aufgehört, als sie vor neue Krippen gestellt worden waren. Nach 8 bis 14 Tagen koppte jedoch das Pferd No. 18 bereits wieder wie vorher, während der andere Krippensetzer auch jetzt noch — Anfang Juni 1916 — nur selten einmal aufsetzt.

Die Anregung zur vorliegenden Arbeit verdanke ich Herrn Geheimen Medizinalrat Professor Dr. Röder, meinem militärischen Vorgesetzten und hochverehrten Lehrer. Bevor ich schließe, möchte ich nicht versäumen, ihm für die Unterstützung und Förderung, die er mir bei Anfertigung dieser Arbeit zuteil werden ließ, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Besonders verbunden bin ich ihm für die liebenswürdige Ueberlassung der von ihm persönlich operierten Fälle für meine Kasuistik und für das mir zu den Kopper-Operationen zur Verfügung gestellte reiche Pferdematerial, sowie die Ermöglichung einer ausgiebigen und langdauernden Beobachtung der Patienten nach der Operation.

Auch Herrn Assistenztierarzt Dr. Illing, meinem verehrten Kollegen, bin ich zu größtem Danke verpflichtet, welcher meine Arbeit nicht nur durch die Uebernahme der Nachbehandlung der operierten Kopper wesentlich unterstützte, sondern mir auch die von ihm operierten Fälle zur Verwertung überließ und in jeder Hinsicht stets größtes Interesse bekundete.

Literaturverzeichnis.

1. Gerlach, A. C., Handbuch der Gerichtlichen Thierheilkunde, Berlin, 1872, S. 334—38.
2. Hertwig, Koppen oder Krippensetzen der Pferde. Gurlt u. Hertwig, Magazin für die gesamte Tierheilkunde, Band 36, S. 14.
3. Hell, Auszug aus den Rapporten über die Krankheiten bei den Dienstpferden der Armee, II. Quartal 1886.
4. Lanche, Ist das Krippensetzen der Pferde erblich? Zentralblatt für Veterinärwissenschaften, begründet von Pütz, IV. Jahrgang, S. 413.
5. Hartenstein, Ueber Koppen der Pferde. Sächsischer Bericht 1886, 31. Jahrgang, S. 104.
6. Dieckerhoff, Ueber das Luftschlucken der Pferde, Berliner Tierärztliche Wochenschrift 5. Jahrgang, S. 10.
7. Lübke, Hyperthrophie, des Brustkinnbackenmuskels bei Krippensetzern. Zeitschrift für Veterinärkunde IV., S. 309.
8. Dieckerhoff, Obergutachten über die Entstehungsfrist des Luftschnappens und über die Bedeutung des Coupierens für die Redhibitionsklage. Berliner Tierärztliche Wochenschrift, 8. Jahrgang, S. 133.
9. Dieckerhoff, Versuche zur operativen Behandlung des Koppens bei Pferden. Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1897, S. 373—76 und 641.
10. Goldbeck, Ueber den Befund bei zwei Koppern. Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1897, S. 643.
11. Hoffmann, L., Das Koppen der Pferde. Oesterreichische Monatsschrift für Tierheilkunde 22. Jahrgang, S. 307 ff.
12. Schwendimann, Die operative Behandlung des Koppens. Schweizer Archiv für Tierheilkunde und Tierzucht. Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizer Tierärzte. Redigiert von Niederhäusern und M. Strebel. Bern-Zürich, Jahrgang 39, 1897, S. 215 16.
13. Steinmeyer, Zur Beseitigung des Koppens. Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1897, S. 460.
14. Röder, Myositis infolge von Koppen. Bericht über das Veterinärwesen in Sachsen. 1896, S. 137.
15. Vogt, Zur Frage des Koppens beim Pferde Wochenschrift für Tierheilkunde und Viehzucht, 42. Jahrgang, S. 29.

16. Operative Behandlung des Koppens bei den preußischen Militärpferden. Statistischer Veterinär-Sanitätsbericht über die preußische Armee 1897, S. 131.
17. Weitere Mitteilungen über die Operation gegen das Koppen nach Dieckerhoff. Zeitschrift für Veterinärkunde, X. Jahrgang, S. 536—38.
18. Christiani, Operative Behandlung des Koppens bei einem Pferde. Zeitschrift für Veterinärkunde XI. Jahrgang, S. 529.
19. Porath, Operative Behandlung des Koppens nach Dieckerhoff. Zeitschrift für Veterinärkunde, XI. Jahrgang, S. 268.
20. Zwiener, Dosse, Operative Behandlung des Koppens nach Dieckerhoff. Zeitschrift für Veterinärkunde, XI. Jahrgang, S. 269.
21. Malkmus, Das Koppen des Pferdes. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 1903, S. 429—32.
22. Koppriemen mit Patent-Halseisen von Dr. Goldbeck. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 1903, S. 403—4.
23. Vogt-Landshut, Das Koppen der Pferde. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 1904, S. 266.
24. Meyrowitz, Können Salzgaben zum Koppen anregen? Zeitschrift für Veterinärkunde, 17. Jahrgang, S. 117.
25. Kettner, Zur Entwicklungszeit des Koppens. Zeitschrift für Veterinärkunde, 18. Jahrgang, S. 215.
26. Goldbeck, Das Koppen der Pferde und Rinder. Berliner Tierärztliche Wochenschrift. Band 25, S. 785.
27. Sauvan, Ueber den Koppriemen nach Goldbeck. Zeitschrift für Veterinärkunde 1909, S. 400.
28. Lindner, Zur Aetiologie und Behandlung des Koppens. Münchner Tierärztliche Wochenschrift, Band LIV, S. 289.
29. Schmitt, Zur Revision der Hauptmängelliste. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift Band XIX, S. 524.
30. Schmitt, Das Koppen als Gewährsfehler. Ebendaselbst S. 765,
31. Malkmus, Gutachten über Windschnappen und Zugfestigkeit. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift Band XIX, S. 641.
32. Malkmus, Das Koppen der Pferde. Bericht der 10. Plenarversammlung des deutschen Veterinärrates in Hamburg. Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1911, Beilage S. 154.
33. Stenerson, Die Operationen gegen das Koppen. Norsk Veterinaertidskrift Band XXIII, S. 558—62.
34. Sustmann, Koppriemen und Koppröhren. Tierärztliche Rundschau 1911, S. 471.
35. Malkmus, Obergutachten über einen Kopperfall. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift Band XIX, S. 766.
36. Liebert-Hannover, Ist Koppen spontan heilbar? Deutsche Tierärztliche Wochenschrift XX. Jahrgang, S. 131—32.
37. Goldbeck, Beobachtungen bei der Kolik. Zeitschrift für Veterinärkunde Band XXIV, S. 92—93.
38. Findeisen, Beitrag zur Aetiologie und Symptomatologie des Koppens beim Pferde. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift Band XXI, S. 483.

39. Holterbach, Ist die Anlage zum Koppen bei Pferden vererbbar? Deutsche landwirtschaftliche Tierzucht, Jahrgang XVII 1913, S. 25—27.
40. Blume, Untersuchungen über die Entstehung der Koppertöne. Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1914, S. 377.
41. Forsell, Komplettierung der Kopperoperation durch Wegnahme des obersten Teiles des M. omo-hyoideus. Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1914, S. 57—59.
42. Forsell, Nachtrag der Mitteilungen hinsichtlich Ergänzung der Krippensetzeroperationen. Svensk Veterinaertidskrift 1913, Heft 10, S. 209.
43. Dieckerhoff, Das Koppen der Pferde. Berlin 1897.
44. Dieckerhoff, Gerichtliche Tierarzneikunde 1902, S. 467—477.
45. Fröhner, Lehrbuch der Gerichtlichen Tierheilkunde 1906, S. 67—70.
46. Vennerholm, Spez. Operationslehre des Pferdes. Stuttgart 1907, S. 243—49.
47. Meyrowitz, Versuche bei Krippensetzern. Zeitschrift für Veterinärkunde 1906, S. 316.
48. Pécus, Neues Verfahren, die Diagnose des Luftkoppens schneller stellen zu können, Revue de méd. vét. Toulouse 1 Février, 1911, Nr. 195. (Referat Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 1911, Nr. 41).
49. Hoffmann, Ursache, Vorbeuge und Behandlung der Kolik der Pferde unter Berücksichtigung der beim Militär gemachten Erfahrung. Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1911, S. 504.
50. Frick, Tierärztliche Operationslehre. Berlin 1912, S. 197.
51. Berton, Das gemeinsame Vorkommen von Koppen und Rohren bei Pferden. Journal de méd. vét. J. LXIV. S. 172.
52. Berton, Zwei Sektionsbefunde bei Koppern. Rec. d'hyg. et de méd. vét. mil. J. IX.
53. Pécus, Sur les tics du cheval. Rec. de méd. vét. S. 238. T LXXXIX.
54. Malkmus, Handbuch der Gerichtlichen Tierheilkunde, Hannover 1910, S. 450—465.

Erklärung der Abbildungen

Bild 1 zeigt die mittelmäßige Entstellung des Halses durch die Operation bei Fall 1. Man sieht deutlich die unteren Muskelstümpfe, und zwar direkt vorn die kleineren der Mm. sterno-hyo- und thyreoidei, etwas seitlich davon und tiefer die größeren der Mm. sterno-mandibulares.

Bild 2 zeigt die auffallenden Muskelstümpfe und die infolge der Operation oberhalb von ihnen entstandene Lücke bei Fall 2.

Bild 3 Wulstig verheilte Naht, die den Hals stark entstellt. Fall 10.

Bild 4 Wiederkoppender Krippensetzer mit starker Beeinträchtigung der Halskontur durch die Operation. Fall 13.

Bild 5 Erfolglos operierter Kopper mit stark entstellter Halskontur. Fall 15. Die Luftröhrenringe modellieren sich deutlich durch die Haut.

Bild 6 Fall 22 mit vorbildlich verheilten und retrahierten Muskelstümpfen ohne merkliche Entstellung des Halses.

Bild 7 und 8 Wiederkoppendes Pferd — Fall 25 — mit mittelmäßiger Entstellung des Halses. Man sieht auch hier wieder sehr deutlich die seitlich gelegenen, stärkeren Sterno-mandibulares-Stümpfe und die oberhalb von ihnen, auf der Mittellinie des Halses gelegenen und schwächeren Stümpfe der Mm. sterno-hyo- und thyreoidei.

Tabellarische Uebersicht

Fall Nr.	Art des Koppens	Operation am	Ergebnis der Operation	Bemerkungen	Grad der Halsentstellung
1	Krippensetzer	8. 15	Erfolg	—	mittel
2	„	21. 10. 15	Minderung	koppt wieder seit 21. 1. 16	stark
3	„	23. 10. 15	Erfolg	—	gering
4	„	28. 10. 15	Erfolg	—	mittel
5	„	29. 10. 15	Erfolg	—	gering
6	„	3. 11. 15	Infolge Nachoperation † an Sepsis 10. 11. 15	—	—
7	„	4. 11. 15	Mißerfolg	koppt wieder seit 18. 1. 16	mittel
8	Kettenkopper	5. 11. 15	Minderung	koppt wieder seit 9. 2. 16	gering
9	Krippensetzer	8. 11. 15	Erfolg	—	mittel
10	Luftkopper	9. 11. 15	Erfolg	—	stark
11	Krippensetzer	10. 11. 15	Infolge Rückenlage † 10. 11. 15.	—	—
12	„	15. 11. 15	Erfolg	—	stark
13	„	15. 11. 15	Minderung	koppt wieder seit 12. 2. 16	stark
14	„	24. 11. 15	Mißerfolg	koppt wieder seit 2. 3. 16	stark
15	„	25. 11. 15	Mißerfolg	koppt wieder seit 4. 2. 16	stark
16	„	6. 12. 15	Erfolg	—	stark
17	„	13. 12. 15	Erfolg	—	gering
18	„	14. 12. 15	Mißerfolg	koppt wieder seit 15. 1. 16	mittel
19	„	14. 12. 15	Mißerfolg	koppt wieder seit 20. 12. 15	stark
20	„	23. 12. 15	Erfolg	—	mittel
21	„	24. 12. 15	Erfolg	—	mittel
22	„	24. 12. 15	Erfolg	—	gering
23	Luftkopper	29. 12. 15	Inf. pustul. Maulentzdg. † an Sepsis 13. 1. 16	—	—
24	„	31. 12. 15	Erfolg	—	gering
25	Krippensetzer	3. 1. 16	Mißerfolg	koppt wieder seit 17. 1. 16	mittel

Lebenslauf

Ich, Max Roderich Becker, wurde am 4. August 1891 in Dresden als Sohn des Geheimen Kanzleidirektors und Rechnungsrates im Königlich Sächsischen Kriegsministerium Otto Becker geboren. Hier besuchte ich vier Jahre lang die V. Städtische Bürgerschule und von Ostern 1902 an das Königliche Gymnasium in Dresden-Neustadt, das ich Ostern 1911 mit dem Reifezeugnis verließ. Ich widmete mich hierauf dem Studium der Tiermedizin an der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden, wo ich im Februar 1913 die naturwissenschaftliche Prüfung ablegte und im August 1914 die Approbation als Tierarzt erlangte. Mitte September 1914 trat ich als Kriegsfreiwilliger bei der Train-Ersatz-Abteilung 12 ein und wurde am 29. desselben Monats als Unterveterinär zum Ersatz-Pferde-Depot XII (I. Kgl. Sächs.) Armee-Korps kommandiert. Unterm 16. Februar 1915 erfolgte unter Belassung im bisherigen Kommando meine Beförderung zum Veterinär für Kriegsdauer. Seit September 1915 habe ich mich mit Anfertigung der vorliegenden Doktorarbeit beschäftigt.

Bild 5

Bild 6

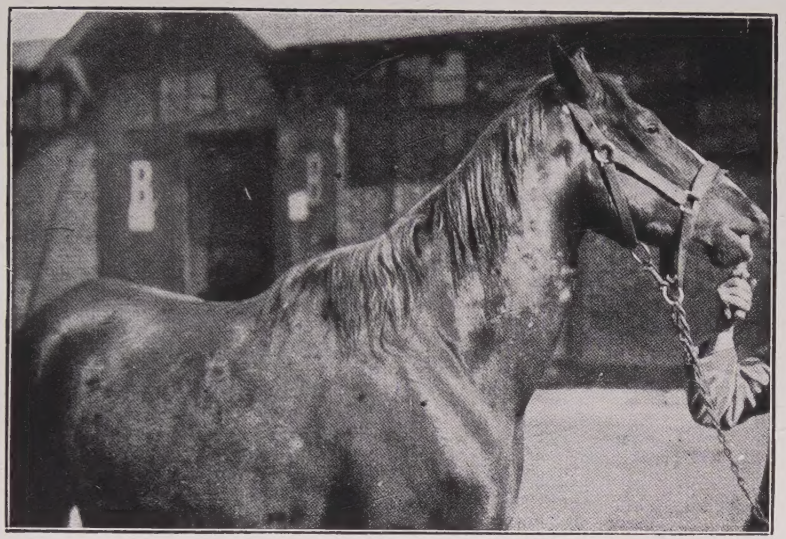

Bild 7

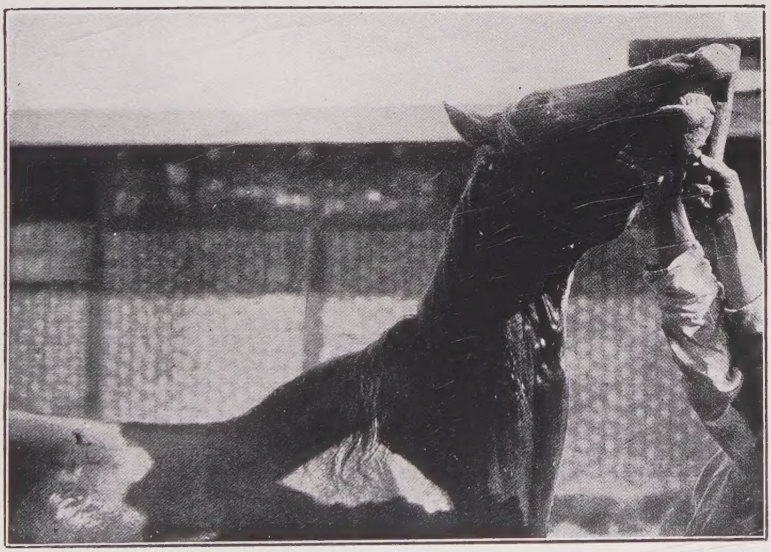

Bild 8